

(11) Patent numeris: **3610**

(51) Int.Cl.⁵: **C05D 9/02**
C05C 1/02

(21) Paraiškos numeris: **IP795**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 07 15**

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

(45) Patent paskelbimo data: **1995 12 27**

(60) SU duomenys: **PCT/DK 91/00003, 1991 01 04**

(31,32,33) Prioritetas: **18/90, 1990 01 04, DK**

(72) Išradėjas:
Otto Danneskiold-Samsoe, DK

(73) Patent savininkas:
Otto Danneskiold-Samsoe, Oellingsoe, DK-4920 Soelsted, DK

(74) Patentinis patikėtinis:
Marius Jakulis-Jason, 3, A.A.A.Baltic Service Company, Rūdninkų g. 18/2-12, 2001 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:
Mikroelementinių trąšų mišinys

(57) Referatas:

Sauso agregatinio pavidalo mikroelementinių trąšų mišinys, tinkantis sumaišymui su makroelementinių trąšų mišiniu, kiekvienai agregatinei daliai susidedant iš bent dviejų metalų, parinktų iš grupės, sudarytos iš Cu, Mn, Zn, Co ir Mo druskų ir mažiausiai vieno vandenyje tirpaus nitrato, kuris nėra aukščiau paminėtų metalų druskos pavidalo, santykiui tarp mikroelementų ir makroelementų mikroelementinių trąšų mišinyje esant žymiai didesniau už santykį, kuriuo aptariami mikroelementai ir makroelementai reikalingi grūdiniams kultūroms; mikroelementinių trąšų paruošimo būdas: kietų mikroelementinių trąšų mišinys, kurio sudėtyje yra mikroelementinių trąšų mišinys; pasėlių tręšimo būdas, naudojant mikroelementinių trąšų mišinį. Mišinį lengva naudoti pasėliams arba dirvožemiui kartu su standartinėmis komercinėmis makroelementinėmis trąšomis, jis lengvai tirpsta vandenyje ir yra grūdinių kultūrų lengvai absorbuojamas.

Šis išradimas skirtas kietam mikroelementinių trąšų mišiniui, susidedančiam iš metalo druskų pavidalo mikroelementų kartu su mažiausiai vienu vandenyje tirpiu nitratu, mikroelementinių trąšų mišinio paruošimo būdui ir pasėlių tręšimo būdui, panaudojant mikroelementinių trąšų mišinį.

Žemės ūkio srityje gerai žinoma, kad optimalus augalų vystymasis priklauso nuo to, ar tinkamai aprūpinami įvairiomis būtinomis maistinėmis medžiagomis. Tik vienos būtinos maistinės medžiagos trūkumas, kuris tinkamam augimui gal būt reikalingas labai mažais kiekiais, gali būti prasto augimo, maistinių medžiagų stokos simptomų ir smarkiai sumažėjusio derliaus priežastimi. Net jeigu visas kitas būtinas maistines medžiagas augalai gavo optimaliais kiekiais, vienos maistinės medžiagos gavimas suboptimaliu kiekiu gali tapti ribojančiu faktoriumi, tuo rimtai sulaikydamas augalų vystymąsi.

Iš kitos pusės, mažiau žinoma, kaip pateikti įvairius mikroelementus, kad augalai gautų juos tinkamais kiekiais, tuo būdu užtikrinant optimalų augimą, kartu užtikrinant mikroelementų pateikimą tokia forma, kuri leidžia juos panaudoti praktiškai ir ekonomiškai. Tuo būdu praktinio ir ekonominio jau turimų mikroelementų panaudojimo, pvz., lauko kultūroms, būdo nebuvimas gali būti priežastimi, kad pasėliai gaus suboptimalų tam tikrų būtinų mikroelementų kiekį.

Standartinės makroelementinės trąšos, pvz., azotinės trąšos arba N-P-K trąšos dažnai neturi daugelio būtinų mikroelementų, nors tai gali nesukelti jokių greitai matomų problemų, kadangi daugelis dirvožemių turi tam tikrą šių mikroelementų atsargą. Tačiau jei dirvožemis nėra papildomas šiais mikroelementais, per ilgesnį laiką mikroelementų atsargos išsenka ir bus gautas

mažesnis derlius. Todėl būtina reguliariai aprūpinti
būtiniais mikroelementais, kad būtų palaikomas optimalus
augalų augimas ir gautas maksimalus derlius. Tačiau
praktikoje tai dažnai sudaro tam tikrų problemų, ka-
5 dangi dažnai pasirodo sunku augalams taikyti turimus
trąšų mišinius ir kurie taip pat tenkintų reikalavimą,
kad jie santykinai nebrangūs ir patogūs naudoti.

Ir taip, mikroelementinių trąšų mišinys turi tenkinti
10 tokius kriterijus, kad užtikrintų geriausią efektą ir
optimalų augalų augimą:

1) jis turėtų turėti eilę būtinų mikroelementų, dar
geriau visus būtinų mikroelementų, kurių iš anksto
15 nėra dirvožemyje;

2) jis turėtų būti sudarytas ir taikomas taip, kad
užtikrintų augaluose geriausią galimą mikroelementų
absorbciją;

20 3) jis turėtų būti taikomas tinkamu laiku, priklausomai
nuo augalų augimo, t.y, ypač augalų augimo ciklo
pradžioje ir kada dirvožemio temperatūra yra ma-
žiausiai apie 5°C; ir

25 4) pageidaujama, kad jis galėtų būti panaudojamas kartu
su standartinėmis komercinėmis azotinėmis arba N-P-K
trąšomis ir, kad jis būtų santykinai nebrangus.

30 Yra žinomi trąšų su mikroelementais mišiniai, aprašyti
šiuose patentiniuose dokumentuose:

DK-C-102527 (1965), US-A-3635691 (1972), DK-C-100822
(1965),

35 SE-C-175356 (1961), GB-A-825612, NO-B-146742 (1982).

Tačiau juose aprašytos mikroelementinės trąšos nepilnai atitinka joms keliamus reikalavimus.

5 Dabar buvo atrasta, kad grūdinės kultūros gali būti paprastai ir nebrangiai aprūpintos tinkamu mikroelementų balansu būtinų jau turimo pavidalo naujų kietų mikroelementinių trąšų mišiniu, susidedančiu iš metalo druskų pavidalo mikroelementų kartu su mažiausiai vienu vandenyje tirpiu nitratu.

10 Vienas išradimo aspektas skirtas sausų agregatinio pavidalo mikroelementinių trąšų mišiniui, tinkančiam sumašyti su makroelementinių trąšų mišiniu, kiekvienai agregato daliai esant sudarytai iš mažiausiai dviejų
15 druskų, parinktų iš grupės, sudarytos iš 1000-8000 g Cu 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 500-3000 g Mn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 150-2500 g Zn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 5-100 g Co 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio 10-300 g Mo
20 100-e kg mišinio, neskaitant jokių rišiklių kaip ir mažiausiai vieno vandenyje tirpaus nitrato, kuris nėra aukščiau paminėtų metalų druskos pavidalo, mikroelementų ir makroelementų santykiui mikroelementinių trąšų mišinyje esant žymiai didesniau už santykį,
25 kuriuo mikroelementai ir makroelementai yra reikalingi grūdinėms kultūroms.

Antras šio išradimo aspektas yra skirtas sausų agregato dalių pavidalo mikroelementinių trąšų mišinio, kuris
30 pritaikytas sumaišyti su makroelementinių trąšų mišiniu, paruošimo būdui, susidedančiam iš sauso maišymo be jokio žymesnio vandens pridėjimo mažiausiai dviejų metalų, pasirinktų iš grupės, susidedančios iš Cu, Mn, Zn, Co ir Mo druskų, kaip mažiausiai vieno vandenyje
35 tirpaus nitrato, kuris nėra minėtų metalų druskos pavidale, minėtoms druskoms ir minėtam nitratai esant miltelių pavidale, santykiui tarp mikroelementų ir

makroelementų esant žymiai didesniai už santykį, kuriuo mikroelementai ir makroelementai yra reikalingi grūdiniams kultūroms, kad būtų gautas gerai sumaišytas mikroelementų mišinys, ir gauto mikroelementų mišinio sumaišymo su rišikliu, kad būtų gautas minėtas sausų agregato dalių pavidalo mikroelementinių trąšų mišinys.

10 Trečias šio išradimo aspektas skirtas kietam trąšų mišiniui, sudarytam iš aukščiau paminėto kieto mikroelementinių trąšų mišinio, kaip pirmos komponentės, ir kieto makroelementinių trąšų mišinio, sudaryto mažiausiai iš N, P ir/arba K, kaip antros komponentės.

15 Ketvirtas šio išradimo aspektas skirtas pasėlių tręšimo būdui, susidedančiam iš aukščiau minėto trąšų arba aukščiau minėto mikroelementinio trąšų mišinio panaudojimo pasėliams arba dirvožemiui.

20 Mikroelementinių trąšų mišinys pagal šį išradimą tenkina visus aukščiau paminėtus kriterijus, t.y. turi kelis arba visus esminius mikroelementus, kurių pavidalas užtikrina efektyvią absorbciją, jis lengvai taikomas reikalingu metu kartu su pvz., standartinėmis komercinėmis azoto arba N-P-K trąšomis, ir yra 25 sudaromas iš mikroelementų turinčių junginių, kurie yra santykinai nebrangūs. Be to, kaip parodyta pavyzdžiuose, pateiktuose žemiau, naujo mikroelementinio trąšų mišinio vertė buvo įrodyta žymiai padidėjusiais derliais lauko bandymuose per kelis metus.

30 Terminai "mikroelementinių trąšų mišinys" ir "išradimo trąšų mišinys" nurodo aukščiau minėtus mišinius, susidedančius iš metalo druskų pavidalo mikroelementų, kartu su mažiausiai vienu vandenyje tirpiu nitratu. Aišku, 35 kad mišinys taip pat turės azoto ir taip pat būdingai turės tam tikrą kiekį įvairių makroelementų, bet mikroelementų ir makroelementų santykis trąšų mišinyje bus

žymiai didesnis už santykį, kuriuo aptariamos maistinės medžiagos yra reikalingos grūdinėms kultūroms. Šio išradimo mikroelementinių trąšų mišinys, kitais žodžiais tariant, nėra numatytas naudoti atskirai kaip išimtinė pasėlių trąša, bet geriau kartu su, pvz., komercine makroelementine trąša. Kadangi įvairių mikroelementų, reikalingų įvairiems augalams, kiekiai gali keistis, mikroelementai pagal apibrėžimą yra tos maistinės medžiagos, kurios reikalingos tik labai mažais kiekiais, ir šie kiekiai yra tam tikroje srityje. Lauko pasėliams reikalingi tokie būdingi makroelementų ir mikroelementų kiekiai (hektarui per metus):

Makroelementai		Mikroelementai	
N	40-250 kg	Fe	100-10000 g
P	8-40 kg	B	5-500 g
K	25-220 kg	Cu	10-75 g
S	4-80 kg	Mn	20-600 g
Mg	5-100 kg	Zn	10-500 g
Ca	10-180 kg	Co	1-10 g
		Mo	0,5-10 g
		Na	2-40 kg

Remiantis šiais aukščiau pateiktais maistingųjų medžiagų kiekiais, tvirtinimas "santykiui tarp mikroelementų ir makroelementų mikroelementinių trąšų mišinyje esant žymiai didesniau už santykį, kuriuo aptariami mikroelementai ir makroelementai, reikalingi grūdinėms kultūroms nurodo faktą, kad būdingas santykis tarp mikroelementų ir makroelementų mišinyje yra mažiausiai dvigubai didesnis už santykį, kuriuo aptariami mikroelementai ir makroelementai yra reikalingi augalams, dar būdingiau - mažiausiai 10 kartų didesnis už šį santykį, dar būdingiau - mažiausiai 20 kartų di-

desnis už šį santykį, dar būdingiau - mažiausiai 50 kartų didesnis už šį santykį, toks kaip mažiausiai 100 kartų didesnis už šį santykį, kas paaiškės iš aukščiau pateiktų kiekių ir to, kas čia aprašyta, remiantis atskirais elementais, kaip ir iš pavyzdžių.

Nors trąšų mišinys tam tikrais atvejais gali būti panaudotas vienas, jis ypač pritaikytas naudoti jį kaip standartinių makroelementinių trąšų, pvz., N-P-K trąšų arba azotinių trąšų papildymą, kadangi, kaip taisyklė, nėra numatyta, kad šios trąšos aprūpins esminiais mikroelementais.

Terminas "makroelementinių trąšų mišinys" nurodo standartinių trąšų mišinį, pritaikytą aprūpinti vienu arba daugiau svarbių makroelementinių, ypač N, P ir/arba K. Tokios trąšos, kaip pvz., komercinės N-P-K trąšos arba azoto trąšos yra taikomos santykinai dideliais kiekiais grūdinėms kultūroms arba dirvožemiui, kad būtų patenkinti augalų pagrindinių maistinių medžiagų poreikiai. Tačiau, kaip paaiškinta aukščiau, šios dažnai neturi daugelio esminių mikroelementų, arba tie mikroelementai yra tokio pavidalo, kuris neleidžia augalams juos absorbuoti pakankamais kiekiais.

Posakis "vandenyje tirpus nitratas" nurodo nitrata, kuris yra lengvai tirpstantis vandenyje. Vandenyje tirpūs nitratai, naudojami pagal šį išradimą, bus toliau tokie, kurie yra priimtini žemės ūkyje. Konkrečiai, vandenyje tirpus nitratas gali būti šarminio metalo nitratas, pvz., natrio nitratas, kalio nitratas arba kalcio nitratas, arba amonio nitratas. Šio išradimo trąšų mišinys gali turėti du arba daugiau tokių vandenyje tirpių nitratų, kaip ir kitokių čia nepaminėtų vandenyje tirpių nitratų, pvz., kalcio amonio nitratas.

- Kaip paminėta aukščiau, šio išradimo trąšų mišinys, sudarytas iš mažiausiai dviejų metalų, parinktų iš grupės, susidedančios iš Cu, Mn, Zn, Co ir Mo druskų. Tačiau kadangi visi šie metalai priklauso būtinų mikroelementų grupei, trąšų mišinys paprastai turės mažiausiai trijų šių metalų druskas, dar būdingiau - 4 šių metalų druskas. Ypač tinkamas trąšų mišinys yra toks, kuris sudarytas iš visų penkių metalų druskų.
- 10 Papildomai, prie aukščiau paminėtų mikroelementų, gali būti pageidaujama įjungti tam tikrus kitus svarbius mikroelementus į šio išradimo mišinį. Tai gali būti B, Fe, Cl, Na bei ir gal būt Se, Rb, Ag, Ti ir V. Ypač gali būti pageidaujama įjungti į trąšų mišinį boro
- 15 turinčią druską ir/arba geležies druską, kadangi abu šie elementai yra būtini mikroelementai, kurių trūksta tam tikrais atvejais. Toliau gali reikėti įjungti į trąšų mišinį tam tikrus elementus, kurie, kaip tikimasi, nėra būtini daugelio augalų rūšims, bet yra būtini žmogui ir gyvuliams, pvz., selenas.
- 20
- Patyręs šioje srityje žmogus supras, kad tikslus įvairių mikroelementų turinys mikroelementinių trąšų mišinyje gali keistis, atsižvelgiant į tokius faktorius, kaip dirvožemio, kuriame kultūra auginama, tipas, klimatas ir konkretus reikalingas mikroelementų mišinys, paremtas šiais ir kitais faktoriais. Todėl yra sunku pateikti bendrus nurodymus dėl įvairių maistinių medžiagų, kurios bus trąšų mišinyje visais atvejais, konkretaus kiekio. Tačiau tokie kiekiai (paskaičiuoti pagal aptariamų maistinių elementų (atomo) svorį) yra pateikiami kaip bendri neapribojantys kiekių nurodymai, kurie, kaip tikimasi, tiks įvairiems dirvožemiams, pasėliams ir klimatams. Konkrečius įvairių mikroelementų kiekius konkrečiu atveju galės nustatyti patyręs šioje srityje asmuo, pvz., remdamasis dirvožemio ir/arba
- 25
- 30
- 35

augalų maistinių medžiagų analize, atsižvelgdamas į kitus aukščiau paminėtus faktorius.

Kai šio išradimo trašų mišinyje yra vario junginys, būdingas Cu kiekis bus apie 2000-5000 g, dar būdingiau - apie 1000 - 8000 g, 100-e kg mikroelementinių trašų mišinio, neskaitant jokio rišiklio. Kai šio išradimo trašų mišinyje yra mangano, būdingas Mn kiekis bus būdingiau apie 500-3000 g, toks kaip apie 1000-2000 g 100-e kg mikroelementinių trašų mišinio, neskaitant jokio rišiklio. Kai cinko junginys yra šio išradimo trašų mišinyje, būdingas Zn kiekis bus apie 150-2500 g, toks kaip apie 300-1500 g 100 e kg mikroelementinių trašų mišinio, neskaitant jokio rišiklio. Kada šio išradimo trašų mišinyje yra molibdeno junginys, būdingas Mo kiekis bus būdingiau apie 10-300 g, toks kaip apie 20-150 g 100-e kg mikroelementinių trašų mišinio, neskaitant jokio rišiklio. Kai išradimo junginyje yra kobalto, būdingas Co kiekis bus apie 5-100 g, toks kaip apie 10-50 g 100-e kg mikroelementinių trašų mišinio, neskaitant jokio rišiklio.

Toliau, kai boro turintis junginys yra šio išradimo trašų mišinyje, būdingas B kiekis bus apie 100-7000 g, būdingiau apie 500-4000 g, toks kaip apie 1000-2000 g 100-e kg mikroelementinių trašų mišinio, neskaitant jokio rišiklio. Kai išradimo trašų mišinyje yra Fe, būdingas geležies kiekis bus apie 100-6000 g, būdingesnis apie 500-3500 g, toks kaip apie 750-1750 g 100-e kg mikroelementinių trašų mišinio, neskaitant jokio rišiklio.

Panašiai, sunku pateikti bendrus nurodymus naudojamo vandenyje tirpaus nitrato konkretiems kiekiams vėl gi dėl kintamųjų, paminėtų aukščiau. Tačiau tikimasi, kad daugeliu atveju tinkamas N kiekis (paskaičiuotas grynai N) vieno ar daugiau vandenyje tirpių nitratų pavidalu bus

apie 500-25000 g, būdingai apie 100-15000 g, toks kaip apie 2000-10000 g 100-e kg mikroelementinių trąšų mišinio, neskaitant jokio rišiklio.

- 5 Ryšium su įvairių mikroelementų ir $\text{NO}_3\text{-N}$ kiekiais, paminėtais aukščiau, patyrusiam šioje srityje asmeniui bus aišku, kad mikroelementinių trąšų mišinio, taikomo dirvožemiui arba augalams, kiekis turi būti parinktas pagal įvairių maistinių medžiagų kiekius trąšų mišinyje, atsižvelgiant į tai, kad nors mikroelementai yra svarbūs augimui, kai naudojami mažais kiekiais, jie gali padaryti žalos arba net būti toksiški augalams, jei taikomi per dideliais kiekiais.
- 10
- 15 Kaip paminėta aukščiau, mikroelementinių trąšų mišinys papildomai prie mikroelementų grupės turės tam tikrus makroelementus. Vienas iš jų akivaizdžiai yra N, kadangi trąšų mišinys susideda iš mažiausiai vieno vandenyje tirpaus nitrato. Be to, trąšų mišinys įprastai turės vieną ar daugiau makroelementų S, P, Mg, Ca ir K, pvz., diamonio fosfato, kalio fosfato, kalio chlorido, kalio sulfato ir/magnio sulfato pavidalo.
- 20
- Šio išradimo trąšų mišinio metalo druskos paprastai apima sulfatus, nitratus ir/arba oksidus. Metalo druskos gali taip pat būti halogenidų (pvz., chloridų), hidrosulfatų, karbonatų ir/arba hidrokarbonatų pavidalo. Be to, varis gali būti trąšų mišinyje pvz., vario oksichlorido pavidalo, molibdenas gali būti, pvz., amonio molibdato pavidalo.
- 25
- 30

Konkrečiai, viena arba dvi metalo druskos dažnai bus sulfatas, kadangi eilės aukščiau paminėtų metalų sulfatų druskos yra santykinai nebrangios ir buvo parodyta, kad norimi rezultatai gali būti pasiekti, naudojant tokius sulfatus.

35

Tuo būdu tinkamesnis trąšų mišinys pagal šį išradimą apima mažiausiai vario sulfatą arba vario oksichloridą, mangano sulfatą ir cinko sulfatą.

- 5 Šio išradimo trąšų mišinys naudingai apima mažiausiai vieną junginį, parenkamą iš grupės, susidedančios iš geležies (II) sulfato, Solubor® (tirpaus natrio borato, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), borakso, amonio molibdato, natrio molibdato ir kobalto sulfato.

10

- Kaip paminėta aukščiau, mikroelementinių trąšų mišiniai pagal šį išradimą gali būti paruošti, naudojant būdą, susidedantį iš sauso sumaišymo, iš esmės nepridedant vandens, mažiausiai dvejų metalų, parinktų iš grupės, 15 susidedančios iš Cu, Mn, Zn, Co ir Mo, druskų, kaip ir mažiausiai vieno vandenyje tirpaus nitrato, kuris nėra minėtų metalų druskos pavidale, minėtoms druskoms ir minėtam nitratui esant miltelių pavidalo, santykiui tarp minėtų mikroelementų ir minėtų makroelementų esant 20 žymiai didesniai už santykį, kuriuo minėti mikroelementai ir minėti makroelementai yra reikalingi grūdiniams kultūroms, kad būtų gautas mikroelementų mišinys, ir gauto mikroelementų mišinio sumaišymo su rišikliu, kad būtų gautas minėtas sausų agregatinių dalių 25 pavidalo mikroelementinių trąšų mišinys.

- Posakis "sumaišymo, iš esmės nepridedant vandens" reiškia faktą, kad metalo druskų ir nitrato maišymas atliekamas, panaudojant sausą procesą. Tuo būdu, nors tam 30 tikrais atvejais gamybos procese gali tekti panaudoti tam tikrą kiekį vandens, šis kiekis bus gana ribotas, taip kad metalo druskos ir nitratas nebus apdoroti kaip, pvz., tirpalai arba pastos.

- 35 Terminas "milteliai" nurodo faktą, kad metalo druskos ir nitratas yra iš esmės miltelių pavidalo, susideda iš atskirų smulkių sausų aptariamų medžiagų dalelių. Šis

terminas taip pat apima, pvz. medžiagas, turinčias kokią nors granuliuotą konsistenciją.

Nors galima sumaišyti miltelių pavidalo mikroelementų mišinį su rišikliu nedelsiant po to, kai miltelių mišinys yra gautas, geriau, kai mikroelementų mišiniui, turinčiam miltelių pavidalą, leidžiama pastovėti, prieš sumaišant su rišikliu, kol jo konsistencija iš sausos miltelių konsistencijos pasikeičia į drėgną smiltinę konsistenciją ir kol atskiros minėto mišinio dalelės įgyja kristalinę arba į kristalus panašią išorę. Ir taip, buvo atrasta, kad naudingas mikroelementinių trąšų mišinio poveikis yra pagerinamas, jei miltelių pavidalo mišiniui leidžiama pastovėti kurį laiką, prieš sumaišant su rišikliu. Tinkamas tam laikas yra mažiausiai apie 2 savaitės, dar geriau - mažiausiai apie 4 savaites, geriausiai - mažiausiai apie 6 savaites. Per šį "senėjimo" laikotarpį mišinio higroskopinės druskos absorbuoja drėgmę iš oro, dėl ko mišinys įgyja smėlio konsistenciją ir kristalinę išorę, tuo padarydamas tręšimą lengvesnį, negu miltelių mišinio. Buvo atrasta, kad po 6 savaičių ar daugiau kambario temperatūroje ir drėgmėje mikroelementų mišinys, kuris iš pradžių buvo miltelių formos, paprastai įgyja pageidaujama išorę ir konsistenciją, panašią į truputį drėgno smėlio.

Nors tai nėra tinkamiausias būdas, tikimasi, kad mikroelementų mišinys, turintis miltelių konsistenciją, papildomai arba alternatyviai tam būdui, kai prieš sumaišant su rišikliu jam leidžiama stovėti, gali būti sudrėkintas vandeniui ir paskui sumaišytas taip, kad vanduo pasiskirstytų mišinyje, tuo pasiekiant pageidaujamą drėgną konsistenciją.

35

Asmeniui, patyrusiam šioje srityje, bus aišku, kad druskos ir nitratas, naudojami mikroelementų mišinio

paruošimui, įprastai bus persijoti ir/arba sumalti, kaip būtina, prieš sumaišant ir/arba po sumaišymo.

5 Nors nenorima apsiriboti jokia konkrečia teorija, tikimasi, kad naudingas šio išradimo mikroelementinių trąšų mišinys gaunamas, kaip paaiškinta toliau.

10 Yra gerai žinoma, jog tam, kad būtų gauta nauda iš mikroelementų, kurie taikomi grūdinėms kultūroms ir dirvožemiui, mikroelementai turi būti tokio pavidalo, kuris lengvai absorbuojamas augalų. Tai savo ruožtu reiškia, kad mikroelementai turi būti tirpūs vandenyje. Tai gali atrodyti iš esmės nesudėtinga, bet čia yra praktinių sunkumų, tarp kitų dalykų, dėl fakto, kad 15 reikalingos tirpios metalo druskos yra higroskopiškos ir todėl yra sunku pagaminti jas tokio pavidalo, kuri būtų lengva naudoti augalams ir dirvožemiui. Iš kitos pusės, mikroelementinės priemonės, kurias lengva naudoti, pvz., panaudojant kalkes, gali turėti trūkumų, 20 nes mažiau tirpios ir mažiau įsisavinamos augalų.

Naują šio išradimo mikroelementinių trąšų mišinį yra tuo pačiu paprasta naudoti, ir jis greitai tirpsta vandenyje, todėl greitai absorbuojamas augalų. Metalų 25 druskų ir vandenyje tirpaus nitrato kartu su rišikliu panaudojimas leidžia trąšų mišiniui suteikti agregatinių dalių, pvz., piliulių arba granulių pavidalą, kuri lengva taikyti kartu su standartinėmis komercinėmis trąšomis. Kai dėl mikroelementų lengvo tirpumo trąšų mišinyje, tikima, jog tai gaunama dėl to fakto, kad kiekvienoje atskiroje agregatinėje dalelėje metalo druskos yra gerai sumaišomos su vandenyje tirpiu nitratu. Tuo būdu, esant vandeniui, pvz., dirvožemyje arba iš tiesioginių kritulių, mikroelemento jonai bus ištirpinti 30 kartu su nitrato jonais, ir dirvožemio vanduo todėl turės santykinai homogenišką, tarp kitų dalykų, mikroelemento jonų ir nitrato jonų mišinį. Tikima, kad 35

nitrato jonų buvimas suteikia mikroelementams toki pavidalą, kuris lengviau įsisavinamas augalų, gal būt dėl sumažėjusios tendencijos būti adsorbuotiems dirvožemio dalelių, tuo užtikrinant geresnę mikroelementų absorbciją. Gerai žinoma, kad nitrato jonai yra lengvai absorbuojami augalų, ir per šio išradimo trąšų mišinio bandymus buvo parodyta, kad didesnio vandenyje tirpaus nitrato kiekio panaudojimas mišinyje duoda derliaus padidėjimą.

10 Kaip paminėta aukščiau, metalo druskų ir vandenyje tirpaus nitrato panaudojimas kartu su rišikliu leidžia suteikti trąšų mišiniui toki pavidalą, kuri paprasta taikyti kartu su standartinėmis komercinėmis trąšomis ir kuris lengvai tirpsta vandenyje. Gali būti panaudota bet kuri priimtina ūkyje medžiaga, kuri gali surišti metalo druskas ir vandenyje tirpų nitratai kartu ir kuri leidžia metalo druskoms ir nitratai būti ištirpintam vandenyje. Tuo būdu tinkamesnis yra priimtinas žemės ūkiui vandenyje tirpus organinis rišiklis, pvz., augalinis produktas arba natūralus, pusiau sintetinis arba sintetinis polimeras. Tinkamų rišiklių pavyzdžiai yra parenkami iš grupės, susidedančios iš augalinių produktų, tokiu kaip kviečių sėlenos, kviečių miltai arba pjuvenos; polisacharidai arba polisacharidų dariniai (pvz., Sta-Rx[®] 1500, Emdex[®] ir Explotab[®]), celiuliozės, mikrokristalinė celiuliozė, celiuliozės dariniai, alginatai, laktozė, manitas arba sorbitas; proteinai, tokie kaip želatina; derva, tokia kaip akacijos; ir sintetiniai polimerai, tokie kaip polietileno glikoliai (pvz., polietileno glikolis 4000 arba 6000) arba polivinilo pirolidonas. Kitas galimas rišiklis yra kalcio monohidrofosfatas. Toliau gali būti naudinga tam tikrais atvejais panaudoti rišiklių mišinį. Rišiklio kiekio ir maitinamųjų junginių (t.y. metalo druskų ir vandenyje tirpaus nitrato(tų), kaip ir kitų esančių maistinių junginių) kiekio santykis šio išradimo trąšų

mišinyje, žinoma, keisis, pvz., pagal tokius faktorius, kaip sugebėjimas surišti ir specifinis svoris, bet apskritai bus pageidaujama, kad surišėjo svoris būtų minimalus, kad trąšų mišinio svoris ir tūris būtų minimalus.

Terminas "agregatinės dalys" nurodo faktą, kad trąšų mišinys yra sudarytas iš atskirų vienetų, iš kurių kiekvienas susideda iš metalo druskų, sumaišytų arba sulypdytų su vandenyje tirpiu nitratu. Agregatinės dalys gali būti, pvz., piliulių, granulių ir/arba rutulėlių pavidalo, arba jos gali būti mažų gabalėlių pavidalo. Metalų druskos arba vandenyje tirpus nitratas pagal šį išradimą yra gerai sumaišomi su kiekviena atskira agregatine dalele, po ko kiekvieną dalelę sudaro iš esmės homogeniškas metalo druskų ir vandenyje tirpus nitrato(ų) dalelių mišinys. Terminas "dalelės" reiškia daleles, kurios gali būti įvairaus dydžio ir formos, pvz., kristalinių dalelių, granuliuotų dalelių, miltelių ar dulkių dalelių ir t.t formos, bet šie pavyzdžiai yra neapribojantys. Atskiros agregatinės dalys, kuriose metalo druskos ir vandenyje tirpus nitratas yra gerai sumaišyti, taip pat gali būti apvilkti pageidaujama medžiaga.

Būdinga, kad iš esmės visos agregatinės dalys turės bent vieną mažiausiai 0,5 mm matmenį ir iš esmės visos agregatinės dalys dažnai turės bent vieną mažiausiai apie 1mm matmenį. Kai šio išradimo trąšų mišinio dalys yra, pvz., piliulių pavidalo, iš esmės visos agregatinės dalys įprastai turės bent vieną mažiausiai apie 3 mm matmenį.

Atskirų agregatinių dalių formos ir dydžio parinkimas priklausys nuo tokių faktorių, kaip naudojami konkretūs maitinamieji junginiai ir rišikliai, kaip ir makroelementinių trąšų, naudojamų kartu su išradimo mikro-

- elementinių trąšų mišiniu, atskirų vienetų forma ir dydis. Patyrusiam šioje srityje bus akivaizdu, kad agregatinių dalių dydis, forma ir specifinis svoris turi būti parinktas taip, kad mikroelementinių trąšų mišinys būtų suderinamas su atskirais makroelementinių trąšų mišinio, naudojamo kartu, vienetais, kad būtų užtikrintas santykinai homogeniškas mikroelementų ir makroelementų trąšų mišinių pasiskirstymas.
- 10 Mikroelementinių trąšų mišinio agregatinės dalys gali būti paruoštos, naudojant žinomus šioje srityje trąšų paruošimo būdus. Pavyzdžiui, piliulių paruošimui mišinys gali būti paruošiamas, pirmiausiai rūpestingai sumaišant visus mikroelementinius junginius ir vandeninyje tirpų nitrata. Po to mikroelementų turintis mišinys yra sumaišomas su rišikliu ir, jei būtina, su ribotu vandens arba kito skysčio kiekiu. Tada piliulės formuojamos iš šio mišinio, pvz., panaudojant standartinę piliulių darymo mašiną maisto piliulėms. Iš esmės pagal tą pačią metodiką gali būti paruoštos granulės, išskyrus tai, kad vietoj rutulėlių darymo mašinos naudojama granuliu paruošimo mašina. Panašiai kitokios agregatinės dalys, pvz., apvilktos agregatinės dalys, gali būti paruoštos žinomais šioje srityje būdais.
- 25 Kaip minėta aukščiau, kitas šio išradimo aspektas skirtas kietam trąšų mišiniui, apimančiam, kaip pirmą komponentę, aukščiau minėtą kietą mikroelementinių trąšų mišinį ir, kaip antrą komponentę, kietą makroelementinių trąšų mišinį, susidedantį mažiausiai iš N, P ir/arba K.
- 30 Trašų mišinio makroelementinių trąšų komponentė įprastai bus standartinės komercinės trąšos, ypač azotinės arba N-P-K trąšos. Tokios trąšos savo sudėtyje dažniausiai turi azotą, kuris įeina karbamido, nitrato
- 35

arba/ir amonio pavidalu, kaip ir besikeičiančius P, K, Ca, Mg ir/arba S kiekius.

5 Trašų mišinio makroelementinių trašų komponentė gali būti organinė traša.

10 Kaip paaiškinta aukščiau, vienas šio išradimo mikroelementinių trašų mišinio pranašumas yra tas, kad jis gali būti taikomas dirvožemiui arba pasėliams kartu su pvz., azotinėmis arba N-P-K trašomis. Tuo būdu pageidaujama, kad trašų mišinys, susidedantis iš mikroelementinių trašų komponentės ir makroelementinių trašų komponentės būtų sudarytas taip, kad įgalintų vienodą mikroelementų turinčios komponentės pasiskirstymą, naudojant pasėlių ir dirvožemio tręšimui. Praktikoje tai pasiekama, užtikrinant, kad šios dvi komponentės turėtų suderinamus vienos su kita formą, dydį ir specifinį svorį. Atskirų šių dviejų komponentių vienetų forma, dydis arba specifinis svoris nebūtinai tie patys, bet šie vienetai turi būti sudaryti taip, kad būtų pasiektas apytikriai lygus abiejų komponentių mišinio pasiskirstymas lauke. Atskiros trašų mišinio komponentės tuo būdu įprastai bus piliulių, granulių ir/arba smulkių gabalėlių pavidalo.

25 Tuo būdu tolesniame aspekte šis išradimas skirtas pasėlių tręšimo būdui, panaudojant aukščiau aprašytų trašų mišinį arba aukščiau aprašytą mikroelementinių trašų mišinį.

30 Kaip paaiškinta aukščiau, mikroelementinių trašų komponentės trašų mišinyje kiekis arba mikroelementinių trašų mišinio kiekis, jei mikroelementinių trašų mišinys naudojamas vienas, kuris panaudojamas dirvožemiui, kuriame auga arba augs pasėliai, arba kuris panaudojamas augalams, bus parenkamas pagal įvairių maitinamųjų medžiagų trašų mišinyje kiekius. Tinkama

kiekį, kurį reikia panaudoti, galės nustatyti kiekvienu konkrečiu atveju patyręs šioje srityje asmuo. Geriau, kai mikroelementų turintis trąšų mišinys arba mikroelementinis mišinys yra taikomas aptariamiems pasėliams
 5 santykinai anksti, nes , kaip buvo įrodyta, taip gautas geriausias rezultatas.

Dėl dirvožemių įvairovės sunku pateikti tikslius mikroelementų trąšų komponentės kiekius trąšų mišinyje arba
 10 mikroelementinių trąšų mišinyje, kurį reikia panaudoti. Tačiau daugeliu atvejų mikroelementinių trąšų komponentė trąšų mišinyje arba mikroelementinių trąšų mišinyje bus panaudota pasėliams arba dirvožemiui apie 1-100 kg/ha, neskaitant rišiklio, kiekiu. Būdinga, kad
 15 mikroelementinių trąšų komponentė trąšų mišinyje arba mikroelementinių trąšų mišinys yra taikomas pasėliams arba dirvožemiui apie 5-60 kg/ha, dar būdingiau apie 10-40 kg/ha, neskaitant rišiklio, kiekiu. Molingame dirvožemyje, kaip buvo nustatyta, geri rezultatai buvo
 20 gauti, naudojant apie 10-35 kg/ha kiekį ir ypač apie 15-30 kg/ha kiekį.

Išradimas toliau iliustruojamas tokiais neapribojančiais pavyzdžiais.

25

1 PAVYZDYS

Buvo pagamintas piliulių pavidalo mikroelementinių trąšų mišinys, sudarytas iš tokių komponentių:

30

	kg
Diamonio fosfatas	1.304
Kalio sulfatas	1.304
Magnio sulfatas	7.391
Kalcio nitratas	2.609

Natrio nitratas	1.304
Geležies (II) sulfatas	1.304
Vario sulfatas	0.870
Vario oksichloridas	0.870
Mangano sulfatas	1.261
Solubor [®]	1.304
Cinko sulfatas	0.435
Amonio molibdatas	0.044
Bendras svoris	20.000

5 Mišinys buvo paruoštas, pirmiausiai rūpestingai sumaišant visus aukščiau paminėtus ingredientus rankomis, panaudojant kastuvą, po ko mišiniui, turinčiam sausą, miltelių konsistenciją buvo leista stovėti kambario temperatūroje ir santykinėje drėgmėje apie pusantro mėnesio. Mikroelementų turintis mišinys, kuris tada buvo drėgnas ir smiltelinis, atskiromis dalelėmis turint kristalinę išorę (kas matyti per didinamąjį stiklą), buvo sumaišytas su apytikriai 2 dalim (pagal svorį) kviečių sėlenų kaip rišiklių 13-ai dalių (pagal svorį) mišinio. Tada iš mišinio buvo suformuotos piliulės, naudojant standartinę piliulių darymo mašiną maisto piliulėms. Presuojant, kad būtų užtikrintas 15 piliulių komponentų sukibimas, buvo naudojamas garas. Gautos piliulės turėjo apie 3.5 mm skersmenį ir būdingą apie 5-10 5-10 mm ilgį.

20 Mikroelementinių trąšų mišinys buvo pagamintas kaip 1-ame pavyzdyje. Mišinys susidėjo iš tokių komponentų:

	kg
Diamonio fosfatas	1.303
Kalio sulfatas	1.303

19

Magnio sulfatas	7.383
Kalcio nitratas	2.606
Natrio nitratas	1.303
Geležies (II) sulfatas	1.303
Vario sulfatas	0.869
Vario oksichloridas	0.869
Mangano sulfatas	1.260
Solubor®	1.303
Cinko sulfatas	0.434
Amonio molibdatas	0.044
Kobalto sulfatas	0.022
Bendras svoris	20.000

Mišinio maitinamųjų medžiagų turinys buvo toks:

N	917 g
P	300 g
K	534 g
Mg	728 g
Ca	606 g
Na	352 g
S	1653 g
Fe	260 g
Cu	652 g
Mn	340 g
B	271 g
Zn	95 g

20

Mo	21 g
Co	7 g

3 PAVYZDYS

5 Mikroelementinių trąšų mišinys buvo pagamintas kaip 1-ame pavyzdyje. Mišinys susidėjo iš tokių komponentų:

	kg
Diamonio fosfatas	1.235
Kalio sulfatas	1.235
Magnio sulfatas	6.996
Kalcio nitratas	2.469
Natrio nitratas	1.235
Geležies (II) sulfatas	1.235
Vario sulfatas	0.823
Vario oksichloridas	0.823
Mangano sulfatas	1.193
Boraksas	2.284
Cinko sulfatas	0.412
Amonio molibdatas	0.041
Kobalto sulfatas	0.021
Bendras svoris	20.002

Mišinio maitinamųjų medžiagų turinys buvo toks:

N	866 g
P	284 g
K	506 g

21

Mg	689 g
Ca	574 g
Na	608 g
S	1636 g
Fe	247 g
Cu	616 g
Mn	322 g
B	251 g
Zn	90 g
Mo	19 g
Co	7 g

4 PAVYZDYS

5 Mikroelementinių trąšų mišinys buvo pagamintas kaip 1-ame pavyzdyje, naudojant tokias komponentes:

	kg
Amonio nitratas	2.000
Diamonio fosfatas	1.235
Kalio nitratas	0.660
Kalio sulfatas	0.610
Magnio sulfatas	7.000
Kalcio nitratas	2.470
Natrio nitratas	2.000
Geliežies (II) sulfatas	1.235
Vario sulfatas	0.823
Vario oksichloras	0.823

22

Mangano sulfatas	1.193
Boraksas	2.284
Solubor [®]	0.400
Cinko sulfatas	1.235
Amonio molibdatas	0,041
Kobalto sulfatas	0.021
Bendras svoris	24.030

Šis mišinys susideda iš toliau pateiktų maitinamųjų medžiagų tokiais kiekiais:

N	1771 g
P	288 g
K	501 g
Mg	690 g
Ca	568 g
Na	859 g
S	1608 g
Fe	247 g
Cu	616 g
Mn	322 g
B	334 g
Zn	272 g
Mo	5 g
Co	4 g
Cl	135 g

5 PAVYZDYS

5 Buvo nustatyta aukščiau aprašytų pavyzdžių mikroelementinių trąšų mišinių poveikis žieminių kviečių derliui.

10 Mikroelementinių trąšų mišiniai buvo taikomi kelis sezonus įvairiais kiekiais kviečiams, augantiems 100 m² bandomajame sklype (4x25 m), molingame dirvožemyje. Buvo panaudoti 2-ojo pavyzdžio (1987) ir 3-ojo pavyzdžio (1988, 1989 ir 1990) mišiniai. Jie buvo taikomi 10, 15, 20, 25, 30, 35 ir 40 kg/ha (neskaitant rišklio) kiekiais.

15 Mikroelementinių trąšų mišiniai buvo taikomi kartu su standartiniais trąšų mišiniais, turinčiais N, P, K ir Mg, kaip aprašyta aukščiau, ir plotai, patręsti tiktais standartiniais trąšų mišiniais be mikroelementinių trąšų mišinių, buvo naudojami kaip kontroliniai sklypai.

20 1987 ir 1988 azotinės trąšos buvo taikomos 300 kg N hektarui, 270 kg karbamido pavidalo (46% N) ir 30 kg kaip kalcio amonio nitrato (27,6% N) kiekiais. 1989 buvo panaudotas karbamido (270 kg N hektarui) ir kalcio nitrato (15% N, 30 kg/ha) azotinės trąšos. Santykinai didelis azoto kiekis buvo naudojamas tam, kad būtų užtikrinta, jog azotas nebuvo ribojančiu augalų augimo faktoriumi.

30 Azotinės trąšos buvo įprastai taikomos trimis porcijomis atitinkamai vasario, gegužės ir birželio mėnesiais, kalcio amonio nitrata arba kalcio nitrata panaudojant birželio mėnesį. Mikroelementinių trąšų mišinys vasario mėnesį buvo panaudotas kartu su pirma
35 karbamido porcija.

1990 vasario mėnesį buvo panaudota 60 kg N/ha diamonio fosfato ir kalcio amonio nitrato mišinyje kartu su 3-iojo pavyzdžio mikroelementinių trąšų mišiniu. Balandžio mėnesį buvo panaudota 175 kg N/ha kalcio amonio nitrato pavidalo.

Visus keturis metus pasėliai buvo be to tręšiami 9 kg P/ha, 27 kg K/ha ir 4 kg Mg/ha, P, K ir Mg naudojant vasario mėnesį kartu su mikroelementinių trąšų mišiniu ir pirma azoto porcija.

Laikas reikalingas mikroelementinių trąšų mišinio panaudojimui kartu su pirma azotinių trąšų porcija nepadidėjo žymiai, palyginus su vien azotinės trąšos panaudojimu, kadangi piliulių pavidalo mikromaistinių trąšų mišinį galima buvo lengvai sumaišyti ir paskirstyti su azotine trąša.

Buvo gauti tokie rezultatai (išreikšti kaip derliaus padidėjimas, palyginus su kontroliniais sklypais, kur kiekvienas skaičius yra vidurkis pagal 4 sklypus, išskyrus 1990):

Naudotas mikroelementų turintis trąšų mišinys

Metai	(kg/ha)						
	10	15	20	25	30	35	40
	Derliaus padidėjimas (hkg/ha)						
1987	0.56	1.06	2.24	4.36	6.47	-	0.49
1988	0.42	2.34	4.26	2.99	1.72	2.62	3.51
1989	6.04	9.68	6.37	11.2	5.34	2.79	5.64
1990*	3.70	1.67	6.03	3.11	1.82	-	-
Vidurkis	2.68	3.69	4.73	5.41	3.84	2.70	3.21

(* Skaičiai 1990-iems metams yra vidurkiai pagal tokių sklypų skaičių: kontrol., 3; 10 kg/ha, 7; 15 kg/ha, 8; 20 kg/ha, 6; 25 kg/ha, 6; 30 kg/ha, 7)

- 5 Vidutinis derlius kontroliniuose sklypuose buvo 94.09 hkg/ha, 97.06 hkg/ha, 111.32 hkg/ha atitinkamai 1987, 1988, 1989 ir 1990 metais, taigi vidurkis pagal 4 metus buvo 101.42 hkg/ha.
- 10 Iš aukščiau pateiktos lentelės galima matyti, kad šio išradimo mikromaistinių trąšų mišiniai, naudojami 10-40 kg/ha kiekiais, žymiai padidina derlių, palyginus su kontroliniais sklypais.
- 15 Buvo analizuojamas, tarp kitų dalykų, kviečių pavyzdžių iš sklypų, kurie gavo mikroelementinių trąšų mišinių, peleningumas. Buvo rasta, kad kviečiai turėjo santykinai didelį pelenų turį sausoje medžiagoje (1.55%), parodydami didelį mineralų turinį kaip mikroelementų iš
- 20 šio išradimo mikroelementinių trąšų mišinio absorbcijos rezultata.

6 PAVYZDYS

- 25 Kviečių, patręštų su šio išradimo mikroelementinių trąšų mišiniu, analizė

Buvo analizuojamas žieminių kviečių, patręštų su 3 pavyzdžio mikroelementinių trąšų mišiniu, turinys, kiek jie turėjo skirtingų maistinių medžiagų. Rezultatai buvo palyginti su atitinkamais žieminių kviečių, kurie buvo auginami tose pačiose sąlygose, bet nebuvo tręšti mikroelementinių trąšų mišiniu, rezultatais.

- 35 Kviečių pasėliai buvo patręšti 230 kg N/ha, iš kurių 60 kg/ha buvo panaudota vasario mėnesį (t.y. auginimo sezono pradžioje) kartu su 9 kg P/ha, 27 K/ha mikro-

elementinių trąšų mišinio, o likusi N dalis buvo panaudota tręšimui balandžio mėnesį.

5 Maistinių medžiagų analizės rezultatai, gauti panaudojus ir nepanaudojus šio išradimo mikroelementinių trąšų mišinio, yra pateikti toliau (kur "+ mikro" reiškia patręštus su mikroelementinių trąšų mišiniu kviečius ir "- mikro" reiškia kontrolinius pasėlius, kaip paminėta aukščiau, be mikroelementinių trąšų mišinio):

Apskaičiuotas maitinamųjų medžiagų turinys derliuje (pr. ha)

Maitinamoji medžiaga	+ mikro	- mikro
N	<u>341</u> kg	307 kg
K	<u>367</u> kg	356 kg
P	<u>47</u> kg	32 kg
S	<u>28</u> kg	24 kg
Ca	<u>65</u> kg	38 kg
Mg	<u>17</u> kg	13 kg
Fe	2687 g	<u>3152</u> g
B	53 g	<u>60</u> g
Mn	<u>292</u> g	238 g
Zn	244 g	193 g
Cu	65 g	<u>74</u> g
Na	874 g	<u>1313</u> g
Si	<u>32</u> kg	20 kg

15

Galima matyti, kad kviečiai, kurie buvo tręsti šio išradimo maistinių trąšų mišiniu, turėjo padidintą eilės maistingų medžiagų kiekį. Ypač iš esmės padidėjo

absorbuoto azoto kiekis, palyginus su kontroliniu derliumi. Be paties derliaus padidėjimo, tai yra naudinga aplinkos apsaugai, kadangi padidėjusi azoto absorbcija sumažins nitrato kiekį, kuris gali būti išplautas iš dirvožemio, tuo užteršdamas žemės vandenį.

7 PAVYZDYS

Lauko bandymai, palyginant šio išradimo mikroelementinių trąšų mišinį su kitomis mikroelementų turinčiomis trąšomis

Naudingas šio išradimo mikroelementinių trąšų mišinio poveikis, palygintas su tam tikrų kitų komercinių mikroelementų turinčių trąšų poveikiu, buvo parodytas lauko bandymuose, panaudojant žieminį kviečių.

Buvo naudojamos tokios mikroelementų trąšos:

Pavadinimas	Trąšų maitinamosios medžiagos	Panaudotas kiekis (kg/ha)
A:"Excello 2.65% Cu"	Cu, Zn, Mg, Fe, Mo, Na, B	20
B:"Excello 5% ig Mg"	Cu, Zn, Mg	20
C:"Mangandynger Jost"	Mn, Fe, Zn, Cu	25
D:"Oellingsoee Mikro"*	N, P, K, Mg, Ca, Na, S, Fe	40
	Cu, Mn, B, Zn, Mo, Co	
E:Vario sulfatas	Cu, S	20
F:Desulfuruojantis produktas	S, Ca, Mg, N	100
G:Kontrolinis	be mikroelementų	-

20

* Mikro maistinių trąšų mišinys pagal šį išradimą, atitinkantis 3-iojo pavyzdžio mišinį.

Lauko bandymų rezultatai parodyti toliau pateikiamoje lentelėje (skaičiai yra vidurkliai pagal 4 tręštus sklypus):

Kuo tręšta	Derliaus padidėjimas, palyginus su netręštu plotu (hkg/ha)	Santykinis derlius
A	2.2	102
B	1.2	101
C	1.2	101
D	3.7	104
E	1.8	102
F	1.8	102
G	-	100

(MPS₉₅=3.6)

5

Vidutinis netręštų sklypų derlius buvo 94.8 hkg/ha.

Iš šios lentelės galima matyti, kad mikroelementinių trąšų mišinys pagal šį išradimą žymiai padidino derlių, lyginant ne tik su netręštais sklypais, bet ir su kitomis mikroelementinėmis trąšomis tręštais sklypais. Išradimo mikroelementinių trąšų mišinys ("Oellingsoe Mikro") buvo vienintelis iš išbandytų mikroelementinių trąšų, kuris davė statistiškai patikimą derliaus padidėjimą (95% kiekiu), palyginus su kontroliniu tręšimu.

10

15

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Sauso agregatinio pavidalo mikroelementinių trašų mišinys, tinkantis sumaišymui su makroelementinių trašų mišiniu, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jo kiekviena agregatinė dalis susideda iš Cu , Mn ir Zn metalų druskų ir kuriame yra 1000-8000 g Cu 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 500-3000 g Mn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 150-2500 g Zn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, taip pat iš bent vieno vandenyje tirpaus nitrato, kuris nėra aukščiau paminėtų metalų druskos pavidalo, ir kiekviena agregatinė dalis susideda iš metalų druskų dalelių bei vandenyje tirpaus nitrato dalelių homogeninio mišinio.
2. Mikroelementinių trašų mišinys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvienoje agregatinėje dalyje dar yra Co ir/arba Mo druskos tokiais kiekiais - 5-100 g Co 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio ir/arba 10-300 g Mo 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio.
3. Mikroelementinių trašų mišinys pagal 1 arba 2 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvienoje agregatinėje dalyje yra bent vienas rišiklis.
4. Mikroelementinių trašų mišinys pagal 1 ir 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame yra 2000-5000 g Cu 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 1000-2000 g Mn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 300-1500 g Zn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 10-50g Co 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio ir 20-150 g Mo 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio.
5. Mikroelementinių trašų mišinys pagal bet kurią iš 1-4 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame yra

bent vario sulfato arba vario oksichlorido, mangano sulfato ir cinko sulfato ir kuriame dar yra bent vienas junginys, parinktas iš grupės, susidedančios iš geležies sulfato, tirpaus natrio borato ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$), borakso, amonio molibdato, natrio molibdato, kobalto sulfato, diamonio fosfato, kalio fosfato, kalio chlorido, kalio sulfato ir magnio sulfato.

6. Kietų trąšų mišinys, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis sudarytas iš mikroelementinių trąšų mišinio pagal bet kuri iš 1-5 punktų, kaip pirmos komponentės ir kietų makroelementinių trąšų mišinio, susidedančio bent iš N, P ir/arba K, kaip antros komponentės.

7. Pasėlių tręšimo būdas, b e s i s k i a n t i s tuo, kad panaudoja mikroelementinių trąšų mišinį pagal bet kuri iš 1-5 punktų arba trąšų mišinį pagal 6 punktą pasėliams arba dirvožemiui tręšti.

8. Sauso agregatinio pavidalo mikroelementinių trąšų mišinio, tinkančio sumaišyti su makroelementinių trąšų mišiniu, gavimo būdas, b e s i s k i r i n t i s tuo, kad Cu, Mn, Zn metalų druskas ir mažiausiai vieną vandenyje tirpų nitrata, kuris nėra minėtų metalų druskų pavidalo, sumaišo sausai, nepridedant žymesnio kiekio vandens, minėtoms druskoms ir minėtam nitratui esant miltelių pavidalo, kad būtų gautas gerai sumaišytas mikroelementinis mišinys, ir sumaišo su rišikliu, kad būtų gautas minėtas sauso agregatinio pavidalo mikroelementinių trąšų mišinys, kuriame kiekviena agregatinė dalis susideda iš metalų druskų dalelių bei vandenyje tirpaus nitrato dalelių homogeninio mišinio, ir kuriame yra 1000-8000 g Cu 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 500-3000 g Mn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio ir 150-2500 g Zn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio ir pasirinktinai dar yra 5-10 g

Co 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio ir/arba
10-300 g Mo 100-e kg mišinio, neskaitant jokio
rišiklio.

- 5 9. Būdas pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad mikroelementinių trašų mišinyje yra 2000-5000 g
Cu 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio, 1000-
2000 g Mn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio rišiklio,
300-1500 g Zn 100-e kg mišinio, neskaitant jokio ri-
šiklio, 10-50 g Co 100-e kg mišinio, neskaitant jokio
10 rišiklio ir/arba 20-150 g Mo 100-e kg mišinio, neska-
itant jokio rišiklio.
- 15 10. Būdas pagal 8 arba 9 punktą, b e s i s k i r i a n-
t i s tuo, kad mikroelementinių trašų mišinį paruošia
naudojant bent vario sulfatą arba vario oksichloridą,
mangano sulfatą ir cinko sulfatą ir dar bent vieną
junginį, parinktą iš grupės, sudarytos iš geležies
sulfato, tirpaus natrio borato ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$), borakso,
20 amonio molibdato, natrio molibdato, kobalto sulfato,
diamonio fosfato, kalio fosfato, kalio chlorido, kalio
sulfato ir magnio sulfato.