

Latvijas Republikas Zemkopības ministrija

Republikas laukums 2, Rīga, LV - 1981. Tālr. 67027010, fakss 67027512, e-pasts: zm@zm.gov.lv

KĀRTĪBA

Rīgā

29.08.2014

Nr. 21

Augšņu agroķīmiskās izpētes un izpētes rezultātu novērtēšanas kārtība

Izdota saskaņā ar
Valsts pārvaldes iekārtas likuma
72.panta pirmās daļas 1.punktu un
73.panta pirmās daļas 4.punktu,
Ministru kabineta
2004.gada 5.oktobra
noteikumu Nr.833 "Kārtība, kādā
iegūstama un apkopojama
informācija par lauksaimniecībā
izmantojamās zemes
auglības līmeni un
tā pārmaiņām" 6. punktu

I. Vispārīgie jautājumi

1. Kārtībā noteikta augšņu agroķīmiskās izpētes un tajā iegūto datu novērtēšanas metodika, lai iegūtu objektīvu informāciju par lauksaimniecībā izmantojamās zemes auglības līmeni.

2. Kārtībā lietotie termini:

2.1. augšņu agroķīmiskā izpēte – darbību komplekss augsnes auglības novērtēšanai, kas ietver augsnes paraugu ņemšanas plāna projekta sagatavošanu, augsnes paraugu ņemšanu, augšņu agroķīmisko īpašību rādītāju noteikšanu laboratorijā, iegūto datu ievadīšanu un uzturēšanu elektroniskajā datubāzē, to novērtēšanu, augšņu agroķīmisko īpašību rādītāju kartes sagatavošanu un datu analīzi;

2.2. elementārā kontūra – platība, no kuras paredz ņemt vienu vidējo augsnes paraugu;

2.3. vidējais augsnes paraugs – no vienas elementārās kontūras atsevišķos zondējumos ņemto augsnes paraugu apvienojums.

4. Augšņu agroķīmisko izpēti veic Valsts augu aizsardzības dienests (turpmāk – dienests).

II. Augsnes agroķīmiskās izpētes gaita

5. Augsnes paraugus agroķīmiskajai izpētei ņem visā veģetācijas periodā, bet vispiemērotākais laiks ir pavasarī pēc augsnes apžūšanas vai rudenī pēc ražas novākšanas. Paraugus nedrīkst ņemt tikko kalķotā un mēslotā augsnē, tie jāņem pirms šiem darbiem vai vismaz mēnesi pēc tam.

6. Dienests Kultūraugu uzraudzības valsts informācijas sistēmā (turpmāk – KUVIS) :

6.1. piešķir izpētes numuru agroķīmiskajai izpētei pieteiktajai (vai atlasītajai) platībai;

6.2. ievada informāciju par zemes īpašnieku vai apsaimniekotāju (turpmāk – klients):

6.2.1. juridiskai personai – nosaukumu un reģistrācijas numuru, fiziskai personai – vārdu, uzvārdu un personas kodu;

6.2.2. adresi un kontaktinformāciju.

7. Pirms augsnes paraugu ņemšanas dienesta eksperts-kartogrāfs datorizēti sagatavo augsnes paraugu ņemšanas plāna projektu:

7.1. veic pētāmo teritoriju atlasī pēc kadastriem un eksportē kā jaunu datu slāni, izmantojot atbilstošu ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (turpmāk – ĢIS) datorprogrammatūru;

7.2. sakrusto eksportēto kadastru slāni ar lauku bloku slāni, iegūstot rezultējošo datu slāni, kas ietver lauksaimniecībā izmantojamo zemi noteiktajās kadastra robežās;

7.3. uz izdrukātajiem plāniem izvelk augšņu veidu un granulometriskā sastāva grupu robežas, izmantojot informāciju no atbilstošas augšņu kartes vai iepriekšējās agroķīmisko rādītāju kartes (ja tāda ir). Augsnes veidus un granulometriskā sastāva grupas augsnes paraugu ņemšanas plāna projektā pieraksta saīsinātu apzīmējumu veidā.

8. Lauka apstākļos paraugu ņēmējs, saskaņojot ar zemes lietotāju, augsnes paraugu ņemšanas plāna projektā izdala elementāro kontūru platību robežas, ņemot vērā:

8.1. augsnes veidu;

8.2. augsnes granulometriskā sastāvu;

8.3. zemes lietošanas veidu, audzējamo kultūraugu un mēslojuma lietošanu;

8.4. mitruma un erozijas apstākļus;

8.5. augsnes reakciju pH (ja ir informācija);

8.6. reālo situāciju dabā;

8.7. dabiskos šķēršļus (krūmus, ceļus, novadgrāvjus u.c.).

9. Augsnes paraugu ņemšanai izmanto:

9.1. zondi;

- 9.2. spainīti;
- 9.3. maisīņus;
- 9.4. etiķetes;
- 9.5. augsnes paraugu ņemšanas plāna projektu.

10. Katrā pieteiktajā (vai atlasītajā) objektā numurē elementārās kontūras. Paraugu ņēmējs veic pierakstus par novērojumiem uz lauka (akmeņainības pakāpe, reljefa un mitruma apstākļi) paraugu ņemšanas laikā, reģistrējot informāciju par katru elementāro kontūru novērojumu veidlapā saskaņā ar 1.pielikumu.

11. Elementārās kontūras platība atkarībā no augšņu agroķīmisko īpašību rādītāju izlīdzinātības, mitruma apstākļiem, zemes lietošanas veida un audzējamā kultūrauga var būt līdz 6 ha.

12. Sīkkontūrainības apstākļos augsnes paraugu ņem no laukā valdošās augsnes.

13. Paugurainā apvidū vidējo augsnes paraugu ņem atsevišķi no erodētās (parasti paugura augšdaļā) un no uznestās daļas (paugura lejas daļā).

14. Augsnes paraugus nedrīkst ņemt netipiskās vietās, piemēram, kur stāvējušas kūtsmēsli vai salmu kaudzes, novadgrāvju uzbērums vietās, tuvu lieliem ceļiem, saarumu un atarumu vagās, kurmju rakumos, vietās, kur uzkrājušies virsūdeņi, un citās laukam neraksturīgās vietās.

15. Jāraugās, lai augsnes paraugā neiekļūst organiskā mēslojuma vai nesadalījušās augu daļas, sliekas, kukaiņi, minerālmēsli granulas un citi piemaisījumi.

16. Aramzemē, pļavās un ganībās augsnes paraugus ņem no aramkārtas līdz 20 cm dziļumam, izveidojot vidējo augsnes paraugu vismaz no 15 līdz 20 atsevišķiem zondējumiem, kas veikti pamīšus lauka garākās diagonāles abās pusēs.

17. Augļu dārzos un ogulāju stādījumos, ņemot vērā dziļo sakņu sistēmu, augsnes paraugus ieteicams ņemt no diviem dziļumiem – līdz 20 cm un 21–40 cm – pa atsevišķām augļu koku un krūmu sugām:

17.1. augļu dārzos ieplānotajā elementārajā kontūrā izvēlas apmēram 10 koku, kas vienmērīgi izvietoti pa visu pētāmo platību;

17.2. katra izvēlēta koka sakņu darbības zonā izdara divus zondējumus – vienu koku rindstarpas pusē, otru – rindā starp kokiem. Zondējumus izdara vienā un tajā pašā debespusē koku rindstarpas pusē un vienā un tajā pašā debespusē rindā starp kokiem.

17.3. ogulājiem zondējumus veic rindstarpās;

17.4. augsni no zondes sadala divās daļās – līdz 20 cm un 21–40 cm slāņa – un no katra slāņa ieber atsevišķā spainītī.

18. Vidējā augsnes parauga sagatavošanai individuālos zondējumus (vismaz 15–20) ber spainītī, rūpīgi sajauc un analīzei paņem 0,3–0,5 kg lielu paraugu (ar tādu aprēķinu, lai gaissausā stāvoklī tas būtu 250–300 g), pārējo izber.

19. Augsnes paraugu ieber iepriekš izmazgātā audekla maisīņā.

20. Maisīnam pievieno etiķeti, uz kuras norāda:
- 20.1. augsnes parauga numuru;
 - 20.2. dienesta KUVIS piešķirto izpētes numuru.
21. Beidzot augsnes paraugu ņemšanu, paraugu ņēmējs:
- 21.1. sistematizētus augsnes paraugus iespējami ātri iesniedz analīzēm dienesta Agroķīmijas laboratorijā (turpmāk – laboratorija), kas akreditēta atbilstoši standartā LVS EN ISO/IEC 17025 prasībām;
 - 21.2. augsnes paraugus iesniedz dabiski mitrus – tos nedrīkst žāvēt saulē vai uz sildierīcēm,
 - 21.3. kopā ar augsnes paraugiem laboratorijā iesniedz parakstītu pieteikuma veidlapu augsnes agroķīmiskajām analīzēm, tajā norādot izpētes numuru, paraugu skaitu un paraugu iesniegšanas datumu.
22. Pēc augsnes paraugu ņemšanas, izmantojot lauku darbu plānu un lauka novērojumu veidlapu, augsnes paraugu ņēmējs KUVIS datubāzē ievada šādu informāciju:
- 22.1. saimniekošanas veida un specializācijas kodu atbilstoši šīs kārtības 2.pielikuma 1. tabulai;
 - 22.4. augsnes paraugu ņemšanas datumu;
 - 22.5. katra augsnes parauga raksturojumu:
 - 22.5.1. augsnes parauga (elementārās kontūras) numuru;
 - 22.5.2. elementārās kontūras platību (ha);
 - 22.5.3. zemes lietošanas veida kodu atbilstoši šīs kārtības 2.pielikuma 2.tabulai;
 - 22.5.4. augsnes veida apzīmējumu un kodu atbilstoši šīs kārtības 3.pielikumam,
 - 22.5.5. augsnes granulometriskā sastāva apzīmējumu un kodu atbilstoši šīs kārtības 4.pielikumam;
 - 22.5.6. akmeņainības pakāpes novērtējuma kodu atbilstoši šīs kārtības 5.pielikuma 1.tabulai;
 - 22.5.7. reljefa apstākļu kodu atbilstoši šīs kārtības 5.pielikuma 2.tabulai;
 - 22.5.8. mitruma apstākļu novērtējuma kodu atbilstoši šīs kārtības 5.pielikuma 3.tabulai.

III. Laboratorijas darbi

23. Agroķīmijas laboratorijā, saņemot augsnes paraugus kopā ar pieteikuma veidlapu, pārliedz, vai paraugs atbilst veidlapā norādītajam un vai tas ir pietiekami liels vajadzīgo rādītāju noteikšanai.
24. Visas augšņu ķīmiskās analīzes, izņemot minerālā slāpekļa noteikšanu, izdara gaissausos paraugos. Augsnes daļiņu lielums nedrīkst pārsniegt:
- 24.1. 0,25 mm organisko vielu satura noteikšanai;
 - 24.2. 2 mm pārējām ķīmiskajām analīzēm.
25. Augsnes paraugu sagatavošanā izmanto šādu aparāturu:

- 25.1. žāvēšanas kameru, kurā temperatūra nepārsniedz + 40 °C;
- 25.2. smalcināšanas ierīces:
 - 25.2.1. koka vai cita materiāla āmuru;
 - 25.2.2. dzirnavas gaissausu paraugu malšanai un sijāšanai caur sietu ar 2 mm lielām acīm;
 - 25.2.3. smalkā maluma dzirnavas gaissausas augsnes sasmalcināšanai līdz 0,25 mm lielām daļiņām;
- 25.3. plastmasas kastītes bez vāciņiem samalto gaissauso augsnes paraugu glabāšanai reakcijas pH, kā arī makroelementu un mikroelementu analīzēm;
- 25.4. papīra maisiņus ar etiķetēm gaissausas augsnes uzglabāšanai organisko vielu satura noteikšanai.
26. Augsnes paraugus ķīmiskajām analīzēm izžāvē vai nu gaisa temperatūrā, vai žāvēšanas kamerā temperatūrā, kas nepārsniedz + 40 °C. Žāvēšanas ilgums ir atkarīgs no augsnes granulometriskā sastāva, mitruma satura, paraugu lieluma un citiem faktoriem. Žāvēšanas kamerā minerālaugsnes var izžāvēt 24–48 stundu laikā, bet organiskām vielām bagātas augsnes jāžāvē apmēram 96 stundas.
27. Ja augsnes paraugā ir daudz kunkuļu, tos sadrupina ar āmuru.
28. No augsnes parauga atdala akmeņus, rupjas saknes vai citus svešķermeņus.
29. Augsnes reakcijas pH un augu barības elementu satura noteikšana:
 - 29.1. augsni dzirnavās samal, izlaižot cauri sietam ar apaļiem atvērumiem 2 mm diametrā;
 - 29.2. saber kastītēs bez vāciņiem, pievienojot etiķetes ar parauga reģistrācijas numuru, un ievieto konteinerā.
30. Tā kā organisko vielu noteikšanai augsnes daļiņas ir smalkākas, no paraugiem, kas sagatavoti augsnes reakcijas un augu barības elementu satura noteikšanai:
 - 30.1. ņem 3–5 g augsnes;
 - 30.2. samal speciālās smalkā maluma dzirnavām līdz 0,25 mm lielām augsnes daļiņām;
 - 30.3. samalto augsni ieber papīra maisiņos.
31. Pirms ņemšanas analīzēm augsni kastītē rūpīgi sajauc visā tās dziļumā.
32. Sagatavotajos augsnes paraugos nosaka augsnes agroķīmiskos pamatrādītājus – reakciju pH, organisko vielu saturu, augiem izmantojamā fosfora un kālija saturu atbilstoši šīs kārtības 6. pielikuma 1.–3. metodei.
33. Pēc personas pieprasījuma pārējos agroķīmiskos rādītājus nosaka atbilstoši šīs kārtības 6.pielikuma 4.–14.metodei.

IV. Augsnes analīžu rezultātu novērtēšana un augšņu agroķīmiskās izpētes materiālu sagatavošana

34. Pēc agroķīmisko analīžu rezultātu ievadīšanas KUVIS tiek veikta iegūto datu loģiskā kontrole, precizēšana un analīžu rezultātu novērtēšana.

35. Lai noteiktu augsnes auglības līmeni, tās ielabošanas nepieciešamību un kultūraugu vajadzību pēc barības elementiem, augsnes agroķīmisko analīžu rezultātus novērtē, lietojot šim nolūkam speciāli izstrādātus normatīvus (robežskaitļus) augšņu iedalīšanai grupās pēc augsnes reakcijas pH, organisko vielu un augu barības elementu satura atbilstoši šīs kārtības 7. pielikumam.

36. Augsnes kaļķošanas vajadzību un nepieciešamo CaCO_3 devu t/ha nosaka pēc reakcijas pH skaitļa, organisko vielu satura un augsnes granulometriskā sastāva atbilstoši šīs kārtības 8. pielikuma normatīviem.

37. Pamatojoties uz augsnes paraugu ņemšanas plānā iezīmētajām elementāro kontūru robežām, izveido pētāmās teritorijas elementāro kontūru poligonu apveidfailu, ko pievieno KUVIS augšņu agroķīmiskās izpētes ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ģeotelpisko datu kopai.

38. Agroķīmisko īpašību rādītāju kartē (9.pielikums) mērogā 1 : 5000 vai 1 : 10 000 attēlo elementārās kontūras kadastra robežās, katrā elementārajā kontūrā grafiskiem un skaitliskiem paņēmieniem parādot augsnes skābuma pakāpi, nepieciešamo CaCO_3 devu t/ha, kā arī augiem izmantojamā fosfora un kālija nodrošinājuma grupu. Elementārajā kontūrā grafiskiem paņēmieniem parāda magnija nodrošinājuma grupu, ja agroķīmiskajā izpētē ir noteikts apmaiņas magnija saturs. Kartē norāda zemes kadastra apzīmējumus un elementārās kontūras numurus.

39. Dienesta arhīvā papīra vai elektroniskā formā tiek uzglabāts viens katras izpētes materiālu eksemplārs, kas ietver:

39.1. titullapu „Augšņu agroķīmiskās izpētes materiāli” atbilstoši šīs kārtības 10.pielikumam;

39.2. tabulu ar augšņu agroķīmisko īpašību rādītājiem un to novērtējumu atbilstoši šīs kārtības 11.pielikumam;

39.3. tabulu ar datiem par organisko vielu, fosfora un kālija krājumiem līdz 20 cm dziļā slānī un fosfora un kālija izmantošanu no augsnes atbilstoši šīs kārtības 12. pielikumam;

39.4. augšņu agroķīmisko īpašību rādītāju karti atbilstoši šīs kārtības 9.pielikumam.

40. Klientam izsniedz augšņu agroķīmiskās izpētes materiālus ar šīs kārtības 41.1. līdz 41.4.apakšpunktā noteikto informāciju, kā arī:

40.1. informāciju par konkrēti pētītajām augsnēm atbilstoši Latvijas augšņu sarakstam saskaņā ar šīs kārtības 3.pielikumu;

40.2. ieteikumus augsnes ielabošanas pasākumiem (13.pielikums);

40.2. augšņu agroķīmiskajām analīzēm lietoto metožu sarakstu atbilstoši šīs kārtības 14. pielikumam.

V. Pārskati par augšņu agroķīmisko izpēti

41. Dienests katru gadu līdz 31.martam sagatavo pārskatu par tās lauksaimniecībā izmantojamās zemes auglības līmeni, kurā iepriekšējā gadā veikta augšņu agroķīmiskā izpēte. Pārskata kopsavilkumu publicē dienesta mājas lapā.

42. Pārskatā sniedz informāciju par augsnes agroķīmiskajiem rādītājiem un augsnes auglības raksturojumu:

42.1. pa zemes lietošanas veidiem (valstī, reģionā un novadā);

42.2. pa apvienotajām augsnes granulometriskā sastāva grupām (valstī un reģionā).

Zemkopības ministrs

J.Dūklavs

Sagatavotājs:

Tralmaka, 67027683

Lubova.Tralmaka@zm.gov.lv

Kopijas: ministram;

valsts sekretāram;

Juridiskajam departamentam;

Iekšējā audita nodaļai;

Administratīvā departamenta Informācijas tehnoloģiju nodaļai;

Valsts augu aizsardzības dienestam.

1.Pielikums
Zemkopības ministrijas
29.08.2014
kārtībai Nr.21

Agroķīmiskās izpētes lauka novērojumu veidlapa
Klienta nosaukums (Klienta uzņēmuma reģistrācijas numurs)

dd.mm.gggg

Zemes kadastra nr.	Parauga nr.	Platība ha	Zemes lietošanas veids	Augsnes veids	Granulometriskais sastāvs	Mitrums	Reljefs	Akmeņainība
94800091705	1	3.5	<i>Tīrumi</i>	<i>Velēnu glejotā</i>	<i>Smilšmāls</i>	<i>Normāls</i>	<i>Viļņots līdzenums</i>	<i>Reti akmeņi</i>

1.tabula.

Saimniekošanas veida un specializācijas kods

Saimniecības specifikācija		Kods
Saimniekošanas veids (sistēma)	Specializācija	
Bioloģiska	Laukkopība	01
Bioloģiska	Dārzkopība (dārzenkopība/augļkopība)	02
Bioloģiska	Lopkopība	03
Bioloģiska	Jaukta	04
Integrētā	Laukkopība	05
Integrēta	Dārzkopība (dārzenkopība/augļkopība)	06
Integrēta	Lopkopība	07
Integrēta	Jaukta	08
Intensīva	Laukkopība	09
Intensīva	Dārzkopība (dārzenkopība/augļkopība)	10
Intensīva	Lopkopība	11
Intensīva	Jaukta	12
Jaukta	Laukkopība	13
Jaukta	Dārzkopība (dārzenkopība/augļkopība)	14
Jaukta	Lopkopība	15
Jaukta	Jaukta	16

2.tabula.

Zemes lietošanas veida kods

Zemes lietošanas veids	Kods
Tīrumi	1
Ganības	2
Pļavas	3
Augļu dārzi (0 – 20 cm) un ogulāji	4
Apakškārta (21 – 40 cm augļu dārzos)	5
Sakņu dārzi	6
Atmatas	7
Mežs un/vai krūmi (nekoptas LIZ)	8
Enerģētikas kultūraugi	9

Augsnes veida apzīmējumi un kodi

Nr. p.k.	Augsnes veids (augšņu kartes no 1959. līdz 1969. gadam)	Apzīmējums kartē	Kods
1	2	3	4
1.	Nepilnīgi izveidotā augsne	N	01
2.	Tipiski vāji podzolētā augsne	P ¹	02
3.	Tipiski vidēji podzolētā augsne	P ²	03
4.	Tipiski stipri podzolētā augsne	P ³	04
5.	Velēnu vāji podzolētā augsne	Pv ¹	05
6.	Velēnu vidēji podzolētā augsne	Pv ²	06
7.	Velēnu stipri podzolētā augsne	Pv ³	07
8.	Velēnu vāji podzolētā, vāji glejotā augsne	Pv ¹ g	08
9.	Velēnu vidēji podzolētā, vāji glejotā augsne	Pv ² g	09
10.	Velēnu stipri podzolētā, vāji glejotā augsne	Pv ³ g	10
11.	Kultūraugsne	K	11
12.	Velēnu karbonātu augsne	Vk	12
13.	Velēnu karbonātu, vāji glejotā augsne	Vkg	13
14.	Vāji erodētā velēnu podzolētā augsne	E ₁ Pv	14
15.	Vāji erodētā velēnu karbonātu augsne	E ₁ Vk	15
16.	Vāji erodētā velēnu podzolētā glejotā augsne	E ₁ Pg	16
17.	Vāji erodētā velēnu glejotā augsne	E ₁ Vg	17
18.	Vidēji erodētā velēnu podzolētā augsne	E ₂ Pv	18
19.	Vidēji erodētā velēnu karbonātu augsne	E ₂ Vk	19
20.	Stipri erodētā velēnu podzolētā augsne	E ₃ Pv	20
21.	Stipri erodētā velēnu karbonātu augsne	E ₃ Vk	21
22.	Velēnu podzolētā glejotā augsne	Pg	22
23.	Velēnu podzolētā virspusēji glejotā augsne	Pg ¹	23
24.	Velēnu podzolētā glejotā trūdainā augsne	Pgt	24
25.	Velēnu podzolētā virspusēji glejotā trūdainā augsne	Pgt ¹	25
26.	Velēnu podzolētā gleja augsne	PG	26
27.	Velēnu podzolētā gleja trūdainā augsne	PGt	27
28.	Velēnu podzolētā gleja kūdrainā augsne	PGT	28
29.	Velēnu glejotā augsne	Vg	29
30.	Velēnu virspusēji glejotā augsne	Vg ¹	30
31.	Velēnu glejotā trūdainā augsne	Vgt	31
32.	Velēnu virspusēji glejotā trūdainā augsne	Vgt ¹	32
33.	Velēnu gleja augsne	VG	33
34.	Velēnu gleja trūdainā augsne	VGt	34
35.	Velēnu gleja kūdrainā augsne	VGT	35
36.	Delūvija glejotā augsne	Dg	36
37.	Delūvija gleja augsne	DG	37
38.	Delūvija gleja trūdainā augsne	DGt	38
39.	Delūvija kūdras augsne	DT	39
40.	Kārtainā palienas augsne	Ak	40

41.	Pārejas palienas augsne	Ap	41
42.	Graudainā palienas augsne	Agr	42
43.	Trūdainā palienas augsne	At	43
44.	Palienas kūdras augsne	AT	44
45.	Seklā zāļu purva augsne	TGz	45
46.	Zāļu purva augsne	Tz	46
47.	Seklā pārejas purva augsne	TGp	47
48.	Pārejas purva augsne	Tp	48
49.	Seklā sūnu purva augsne	TGs	49
50.	Sūnu purva augsne	Ts	50
	Augsnes veids (augšņu kartes no 1981. gada)	Apzīmējums kartē	Kods
1.	Velēnu podzolētās (parastā augsne)	Pv	51
2.	Vāji erodētā velēnu podzolētā augsne	E ₁ Pv	52
3.	Vidēji un stipri erodētā velēnu podzolētā augsne	E ₂ Pv	53
4.	Podzola (īstēni podzolētā augsne)	P	54
5.	Deluviālā (uznesumu augsne)	D	55
6.	Rendzīnas (tipiskā velēnu karbonātiskā augsne)	Vkr	56
7.	Velēnu karbonātiskā augsne	Vki	57
8.	Vāji erodētā velēnu karbonātiskā augsne	E ₁ Vk	58
9.	Vidēji un stipri erodētā velēnu karbonātiskā augsne	E ₂ Vk	59
10.	Atliku karbonātiskā brūnā augsne	Bk	60
11.	Nepiesātinātā brūnā meža augsne	Bn	61
12.	Kultūraugsne	K	62
13.	Karbonātiskā velēnu virspusēji glejotā augsne	Vgk	63
14.	Velēnu glejotā augsne	Vg	64
15.	Trūdainā velēnu glejotā augsne	Vgt	65
16.	Velēnu gleja augsne	VG	66
17.	Trūdainā velēnu gleja augsne	VGt	67
18.	Trūdaini kūdrainā velēnu gleja augsne	VGT	68
19.	Velēnu podzolētā virspusēji klejotā augsne	Pgv	69
20.	Velēnu podzolētā glejotā augsne	Pg	70
21.	Trūdainā velēnu podzolētā glejotā augsne	Pgt	71
22.	Velēnu podzolētā gleja augsne	PG	72
23.	Trūdainā velēnu podzolētā gleja augsne	PGt	73
24.	Trūdaini – kūdrainā velēnu podzolētā gleja augsne	PGT	74
25.	Aluviālā (normāli mitrā) augsne	A	75
26.	Aluviālā velēnu glejotā augsne	Ag	76
27.	Aluviālā velēnu gleja augsne	AG	77
28.	Aluviālā purva augsne	AT	78
29.	Zemā purva kūdras augsne	Tz	79
30.	Zemā purva kūdras gleja augsne	Tzg	80
31.	Pārejas purva kūdras augsne	Tp	81
32.	Pārejas purva kūdras gleja augsne	Tpg	82
33.	Augstā purva kūdras augsne	Ta	83
34.	Augstā purva kūdras gleja augsne	Tag	84

Augsnes granulometriskā sastāva kodi

Nr. p.k.	Augsnes granulometriskais sastāvs (augšņu kartes no 1959. līdz 1969.)	Apzīmējums kartē	Kods	
1.	Māls	M	00	
2.	Putekļu māls	Mp	01	
3.	Smilšmāls	sM	02	
4.	Putekļu smilšmāls	sMp	03	
5.	Mālsmilts	mS	04	
6.	Putekļu mālsmilts	mSp	05	
7.	Smilts	S	06	
8.	Grants	Gr	07	
9.	Dolomīts	D	08	
10.	Kūdra, labi sadalījusies	l	09	
11.	Kūdra, vidēji sadalījusies	vd	10	
12.	Kūdra, vāji sadalījusies	vj	11	
13.	Kūdra, nesadalījusies	n	12	
Nr. p.k.	Augsnes granulometriskais sastāvs (augšņu kartes no 1981)	Apzīmējums kartē		Kods
		ar cipa-riem	ar burtiem	
1.	Smags un vidējs māls	1	M ₁	20
2.	Viegls māls un smags smilšmāls	2	M ₂	21
3.	Vidējs morēnu smilšmāls	3	sM ₂	22
4.	Vidējs putekļains smilšmāls	3	sMp ₂	23
5.	Viegls morēnu smilšmāls	4	sM ₃	24
6.	Viegls putekļains smilšmāls	4	sMp ₃	25
7.	Mālsmilts	5	mS	26
8.	Putekļaina mālsmilts	5	mSp	27
9.	Saistīga smilts	6	sS	28
10.	Irdena smilts	7	iS	29
11.	Grants	8	Gr	30
12.	Mālaina grants	8	mGr	31
13.	Dolomīts	0	D	32
14.	Kūdra, labi sadalījusies	9	Tl	33
15.	Kūdra, vidēji sadalījusies	-	Tvd	34
16.	Kūdra, vāji sadalījusies	-	Tvj	35
17.	Kūdra, nesadalījusies	-	Tn	36

1. tabula.

Akmeņainības pakāpes novērtējuma kods

Akmeņainības pakāpe	Kods
Akmeņu nav	1
Reti akmeņi	2
Oļaini granšainas platības	3
Krāvumi, atsevišķi lieli akmeņi	4
Daudz dažāda lieluma akmeņu	5

2. tabula.

Reljefa novērtējuma kods

Reljefs	Kods
Līdzenas platības	1
Viļņots līdzenums	2
Lēzena nogāze – vāja erozija	3
Stāva nogāze – vidēja un stipra erozija	4
Ļoti stāva nogāze (krauja)	5

3. tabula.

Mitruma apstākļu novērtējuma kods

Mitruma apstākļi	Kods
Normāls	1
Periodiski mitrs	2
Mitrs	3
Ļoti sauss	4

Augsnes agroķīmisko analīžu metodes

I. Organisko vielu saturs noteikšana (1. metode)

1. Darbības sfēra.

Šī metode lietojama organisko vielu saturs noteikšanai augsnē, veicot to diagnostiku un agroķīmisko izpēti.

2. Normatīvās atsauces.

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips.

3.1. Augsnē, kurā organisko vielu saturs ir līdz 15 %, organisko vielu saturu nosaka, oksidējot augsni ar kālija dihromāta ($K_2Cr_2O_7$) šķīdumu sērskābē un izveidojušos trīsvērtīgo hromu, kas ir ekvivalents organisko vielu daudzumam, nosaka fotometriski.

3.2. Augsnē, kurā organisko vielu saturs lielāks par 15 %, organisko vielu saturu nosaka, dedzinot augsni mufelkrāsnī temperatūrā 525 ± 25 °C.

4. Aparatūra.

4.1. Spektrofotometrs vai fotometrs.

4.2. Ūdens vanna.

4.3. Mufelkrāsns.

4.4. Svāri.

4.5. Maisītājs.

5. Trauki un materiāli.

5.1. Dozators, 40 mL vai mērcilindrs, 50 mL.

5.2. Automātiskā birete.

5.3. Statīvi ar mēģenēm.

5.4. Mērkolbas, 1000 mL.

5.5. Biretes, 25, 100 mL.

5.6. Stikla nūjiņas.

6. Reaģenti.

(Izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

6.1. Dejonizēts ūdens.

6.2. Koncentrēta sērskābe (H_2SO_4).

6.3. Mora sāls ($FeSO_4 \cdot x(NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$) vai dzelzs sulfāts ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$).

6.4. Kālija dihromāts ($K_2Cr_2O_7$).

6.5. Kālija permanganāts ($KMnO_4$), standartviela.

7. Reaģentu šķīdumu sagatavošana.

7.1. Kālija dihromāta sērskābes šķīduma sagatavošana.

40 g $K_2Cr_2O_7$ izšķīdina dejonizētā ūdenī, atšķaida līdz 1000 mL un ielej 3 L tilpuma termoizturīgā kolbā. Šķīdumam lēni nelielām porcijām maisot pielej 1000 mL sērskābes.

7.2. Standartšķīduma sagatavošana.

40.2 g Mora sāls $[\text{FeSO}_4 \times (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times 6\text{H}_2\text{O}]$ vai 28,0 g $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ izšķīdina 700 mL 0,5 M H_2SO_4 . Šķīdumu filtrē (caur filtrpapīru) mērkolbā, atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz 1000 mL. Sagatavotā šķīduma koncentrāciju nosaka, titrējot ar 0,05 M KMnO_4 . Standartšķīdumu lieto fotometra kalibrēšanai.

8. Darba gaita.

8.1. Organisko vielu satura noteikšana augsnē, ja to saturs ir līdz 15 %.

8.1.1. Augsnes iesvaru analīzei ņem atkarībā no prognozējamā organisko vielu satura augsnē (nosaka vizuāli).

8.1.1.1. 100 mg - ja organisko vielu saturs lielāks par 7 %.

8.1.1.2. 200 mg - ja organisko vielu saturs mazāks par 7 %.

8.1.2. Statīvos ievietotās mēģenēs ieber iesvaru. Mēģenēs ar augsni un deviņās tukšās mēģenēs, kas nepieciešamas darba standartšķīduma sagatavošanai, ielej 10 mL $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ sērskābes šķīduma. Ievieto stikla nūjiņas un samaisa. Statīvus ar mēģenēm ieliek vārošā ūdens vannā un tur vienu stundu, sākot no brīža, kad ūdens atkal ir uzvārījies. Vārīšanas laikā ik pēc 20 minūtēm mēģeņu saturu samaisa. Pēc stundas statīvus ar mēģenēm no vannas izņem un ievieto vannā ar aukstu ūdeni. Pēc atdzesēšanas mēģenēs ar augsnes paraugiem pielej 40 mL dejonizēta ūdens, bet mēģenēs, kas nepieciešamas darba standartšķīdumu sagatavošanai 1. tabulā norādītos standartšķīduma 7.2. daudzumus.

1. tabula. Darba standartšķīdumu sagatavošanai nepieciešamie šķīdumu daudzumi un tiem atbilstošā organisko vielu masa

Dejonizēta ūdens tilpums (mL)	Standartšķīduma 7.2. tilpums (mL)	Organisko vielu masa (mg)
40	0	0
38	2	1.03
36	4	2.07
32	8	4.14
30	10	5.17
25	15	7.76
20	20	10.30
15	25	12.90
10	30	15.50

8.1.3. Ar maisīšanas ierīci šķīdumus samaisa. Atstāj līdz nākamajai dienai, lai augsnes daļiņas nogulsnējas. Tad fotometrē pie viļņa garuma 590 nm vai arī lieto oranži sarkano gaismas filtru ar maksimālo caurlaidību apgabalā 560-600 nm. Šķīdumus uzmanīgi pārnes kivetēs, tos nesadulķojot. Analīzes pareizību kontrolē ar kontrolaugsniem. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši kārtībai.

8.2. Organisko vielu satura noteikšana augsnē, ja to saturs lielāks par 15 %.

Tīģelī iesver 2-5 g augsnes. Dedzina mufelkrāsnī vienu stundu 525 ± 25 °C temperatūrā. Atdzesē. Sver. Atkārtoti dedzina līdz patstāvīgam svaram.

9. Rezultātu izteikšana.

9.1. Rezultātu izteikšana augsnēm ar organisko vielu saturu līdz 15 %.

9.1.1. Organisko vielu saturu (x), kas izteikts procentos analizējamā paraugā aprēķina pēc formulas:

$$x = \frac{A}{m} \times 100,$$

A - organisko vielu saturs paraugā, kuru atrod tabulā, kas sastādīta pēc standartvielas grafika (mg);

m - analizējamā parauga masa (mg);

100 - koeficients pārrēķināšanai procentos.

9.1.2. Par analīzes rezultātu pieņem vienreiz noteiktu organisko vielu saturu, izteiktu procentos. 5 % augsnes paraugu analīzi atkārto. Pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā 15 % pie organisko vielu satura līdz 5 %, 7 % pie organisko vielu satura virs 5 %.

9.2. Rezultātu izteikšana augsnēm ar organisko vielu saturu lielāku par 15 %.

9.2.1. Organisko vielu saturu (x), kas izteikts procentos, analizējamā paraugā aprēķina pēc formulas:

$$x = \frac{m - m_1}{m} \times 100,$$

m - analizējamā parauga masa (mg);

m₁ - pelnu saturs analizējamā paraugā (mg);

100 - koeficients pārrēķināšanai procentos.

9.2.2. Par analīzes rezultātu pieņem vienreiz noteiktu organisko vielu saturu, kas izteikts procentos. 5 % paraugu analīzi atkārto. Pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 10 %.

II. pH noteikšana (2. metode)

1. Darbības sfēra.

Šī metode nosaka augsnes izvilkuma sagatavošanu un tās pH noteikšanu, veicot augsnes diagnostiku un agroķīmisko izpēti.

2. Normatīvās atsauces.

2.1. Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

2.2. LVS ISO 10390 Augsnes kvalitāte. pH noteikšana.

3. Princips

Augsnes pH nosaka potenciometriski 1 M KCl suspensijā, augsnes un šķīduma tilpumu attiecība ir 1 : 5.

4. Aparatūra un trauki.

4.1. pH-metrs ar kombinēto elektrodu.

4.2. Mērs - dozators (vismaz ar 5.0 mL tilpumu).

4.3. Pusautomātiskais daudzpozīciju dozators.

4.4. Paraugu disks ar iemontētiem traukiem.

5. Reaģenti.

(Lieto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

5.1. Dejonizēts ūdens.

5.2. Kālija hlorīds, 1 M KCl šķīdums.

6. Šķīdumi:

6.1. 1 M KCl;

746,0 g KCl izšķīdina dejonizētā ūdenī, kura pH vērtība ir lielāka par 5,6, un atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz 10 L.

6.2. Standarta buferšķīdumi ar pH 4,01 un 7,00.

7. Darba gaita.

7.1. Analizējamo augsni iemēra ar mēru dozatoru un ieber paraugu diska attiecīgajā trauciņā. Kad trauciņi piepildīti, paraugu disku novieto zem dozatora un visus paraugus vienlaicīgi aplej ar 1 M KCl šķīdumu. Gaida 2 stundas. Pēc tam paraugu disku ievieto automātiskajā paraugu padevējā. Augsni ar šķīdumu maisa 40 sekundes.

7.2. pH aparātu iepriekš ieregulē mērīšanai ar standarta buferšķīdumiem pH 4,01 un 7,00. Mērījumu pareizību pārbauda ar kontrolaugsnēm.

8. Rezultātu izteikšana.

Rezultātus pieraksta ar precizitāti līdz 0,1 pH vienībai. Par analīzes rezultātu pieņem vienreiz noteiktu pH lielumu. 5 % paraugu analīzi atkārt.

Prasības pH mērījumu atkārtojamībai

1. tabula. Atkārtojamība

pH intervāls	Pieļaujamā novirze
pH ≤ 7,00	0,15
7,00 < pH < 7,50	0,20
7,50 ≤ pH ≤ 8,00	0,30
pH > 8,00	0,40

III. Kustīgā fosfora un kālija satura noteikšana ar Egnera - Rīma (DL) metodi (3. metode)

1. Darbības sfēra.

Šī metode lietojama kustīgā fosfora un kālija satura noteikšanai augsnēs, veicot to agroķīmisko izpēti.

2. Normatīvās atsauces.

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

Kustīgo fosforu un kāliju no augsnes ekstrahē ar 0,02 M kalcija laktāta šķīdumu, kurš buferēts ar 5 M HCl šķīdumu līdz pH 3,5 – 3,7, augsnes un šķīduma attiecība 1 : 50. Fosfora daudzumu izvilcumā nosaka fosformolibdēnzilā kompleksa veidā fotometriski, kālija daudzumu- ar liesmas fotometru.

4. Aparatūra.

4.1. Mikroplašu nolasītājs.

- 4.2. Iekārta izvilkumu dozēšanai.
- 4.3. Iekārta reaģentu dozēšanai.
- 4.4. Termostats – mikroplašu kratītājs.
- 4.5. Liesmas fotometrs.
- 4.6. pH-metrs.
- 4.7. Rotators ekstrahēšanai ar 30-35 apgriezieniem minūtē 45° leņķī.
- 4.8. Svari.
- 4.9. Dozators (desmitpozīciju).
- 4.10. Žāvēšanas skapis.

5. Trauki, materiāli.

- 5.1. 10-pozīciju plastmasas kasetes un filtrpiltuves.
- 5.2. Mērkolbas, 100, 250, 1000 mL.
- 5.3. Filtrpapīrs.
- 5.4. Megabloki.
- 5.5. Mikroplates.
- 5.6. Stikla vai plastmasas balons.

6. Reaģenti.

(Izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

- 6.1. Dejonizēts ūdens.
- 6.2. Amonija molibdāts $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$.
- 6.3. Askorbīnskābe $(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6)$.
- 6.4. Kālija- antimonila tartrāts $(\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)$.
- 6.5. Kalcija laktāts $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6 \times 5\text{H}_2\text{O})$.
- 6.6. Sērskābe (H_2SO_4) .
- 6.7. Hlorūdeņražskābe (HCl) ;
- 6.8. Kālija dihidrogēnfosfāts (KH_2PO_4) .
- 6.9. Kālija hlorīds (KCl) .

7. Reaģentu šķīdumu sagatavošana.

7.1. Ekstrahenta sagatavošana:

120,0 g kalcija laktāta $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{CaO}_6 \times 5\text{H}_2\text{O}$, sildot izšķīdina 700 - 800 mL dejonizēta ūdens, pielej 40 mL 10 M HCl. Stikla vai plastmasas balonā 5.6. atšķaida līdz 20 L. Šķīdumam pH jābūt no 3,5 līdz 3,7. Šķīdumu gatavo analīzes dienā.

7.2. Reaģenta A sagatavošana:

7.2.1. 1000 mL mērkolbā ielej 500 mL dejonizēta ūdens, uzmanīgi pielej 70 mL H_2SO_4 [blīvums $(\rho) = 1,835 \text{ g mL}^{-1}$], samaisa un atdzesē;

7.2.2. 6 g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \times 4\text{H}_2\text{O}$, sildot izšķīdina 200 mL dejonizēta ūdens, atdzesē;

7.2.3. 0,145 g $\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$, sildot izšķīdina 100 mL dejonizēta ūdens, atdzesē.

7.2.4. mērkolbā sērskābes šķīdumam ūdenī 7.2.1. vispirms pielej amonija molibdāta šķīdumu 7.2.2., tad kālija antimonila tartrāta šķīdumu 7.2.3. Atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz 1000 mL. Šķīdumu var glabāt ledusskapī 2 mēnešus.

7.3. Reaģenta B sagatavošana:

Izšķīdina 0,5 g askorbīnskābes 100 mL reaģenta A. Reaģentu B gatavo analīzes dienā.

7.4. Standartšķīdumu sagatavošana fosfora noteikšanai:

7.4.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar P_2O_5 koncentrāciju 1 mg mL^{-1} ;

500 mL mērkolbā ieber 0,959 g KH_2PO_4 , kurš iepriekš izkarsēts žāvēšanas skapī 4.10. 100 - 105 °C temperatūrā līdz pastāvīgai masai. Izšķīdina dejonizētā ūdenī. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei;

7.4.2. Standartšķīduma sagatavošana ar P_2O_5 koncentrāciju 100 mg L^{-1} .

1000 mL mērkolbā ielej 100 mL pamatstandartšķīdumu 7.4.1. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

7.4.3. Darba standartšķīdumu sagatavošana fosfora noteikšanai.

250 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādītos standartšķīduma 7.4.2. daudzumus. Uzpilda ar ekstrahentu 7.1. līdz zīmei.

**1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie
šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais fosfora saturs**

Standartšķīduma 7.4.2. tilpums (mL)	P ₂ O ₅ (mg L ⁻¹ darba standartšķīduma)	P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹ augsnes)
0	0	0
2,5	1,0	50
5,0	2,0	100
10,0	4,0	200
15,0	6,0	300

Darba standartšķīdumus gatavo analīzes dienā un lieto fotometra kalibrēšanai.

7.5. Standartšķīdumu sagatavošana kālija noteikšanai:

7.5.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar K₂O koncentrāciju 10 mg mL⁻¹.

250 mL mērkolbā dejonizētā ūdenī izšķīdina 3,955 g KCl, kas iepriekš izkarsēts žāvēšanas skapī 4.10. 100 - 105 °C temperatūrā līdz pastāvīgai masai. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

7.5.2. standartšķīduma sagatavošana ar K₂O koncentrāciju 100 mg L⁻¹.

5 mL pamatstandartšķīduma 7.5.1. ielej 500 mL mērkolbā. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

7.5.3. darba standartšķīduma sagatavošana ar K₂O koncentrāciju 10 mg L⁻¹.

10 mL standartšķīduma 7.5.2. 100 mL mērkolbā atšķaida ar ekstrahentu 7.1 līdz zīmei.

8. Darba gaita.

8.1. $2 \pm 0,1$ g augsnes parauga, lietojot dozatoru 4.9., aplej ar 100 ± 1 mL ekstrahenta 7.1. Ekstrahenta temperatūrai jābūt 20 ± 2 °C. Ekstrahē 1,5 stundas. Filtrē caur filtrpapīru 5.3. Ar izvilkumu dozēšanas iekārtu 4.2 filtrātu iepilda megablokos 5.4.

8.2. P₂O₅ saturu filtrātā nosaka fotometriski mikroblokos 5.5. Viļņa garums 620 nm. Var izmantot sarkano gaismas filtru ar caurlaidības maksimumu apgabalā 600-710 nm. Kalibrē, lietojot standartšķīdumus 7.4.3.

8.3. Kālija saturu nosaka ar liesmas fotometru. Kalibrē, lietojot ekstrahentu 7.1. un darba standartšķīdumu 7.5.3.

8.4. Analīžu rezultātu pareizību pārbauda ar kontrolaugsnēm. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši aparātu instrukcijām un izstrādātajām programmām.

9. Rezultāta izteikšana:

9.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreiz noteiktu P₂O₅ un K₂O saturu mg kg⁻¹ augsnes. 5 % paraugu analīzi atkārtoti.

9.2. Pieļaujamās novirzes fosfora saturam no vidējā aritmētiskā ir 35 % - ja P₂O₅ ir līdz 50 mg kg⁻¹, 15 %- ja P₂O₅ ir no 50 – 150 mg kg⁻¹, 10 %- ja P₂O₅ ir lielāks par 150 mg kg⁻¹.

9.3. Pieļaujamās novirzes kālija saturam no vidējā aritmētiskā ir šādas: 15 %- ja K₂O ir līdz 100 mg kg⁻¹, 10 %- ja K₂O ir no 100 - 300 mg kg⁻¹ un 7 % - ja K₂O lielāks par 300 mg kg⁻¹.

IV. Apmaiņas magnija satura noteikšana kalcija laktāta (DL) ekstraktā ar atomabsorbcijas metodi (4. metode)

1. Darbības sfēra.

Šī metode lietojama augsnēm, kurās karbonātu saturs ir zemāks par 3 %.

2. Normatīvās atsauces.

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

3.1. Apmaiņas magniju no augsnes ekstrahē ar 0,02 M kalcija laktāta šķīdumu, kurš buferēts ar 5 M HCl šķīdumu līdz pH 3,5-3,7. Augsnes un ekstrahenta attiecība ir 1 : 50.

3.2. Apmaiņas magnija saturu nosaka ar atomabsorbcijas spektrometru, viļņa garums 285,2 nm. Tajā pašā ekstraktā nosaka kustīgo fosforu fotometriski fosformolibdēnzilā kompleksa veidā un kustīgo kāliju - ar liesmas fotometru.

4. Aparatūra.

4.1. Atomabsorbcijas spektrometrs.

4.2. Automātiskā šķidrums dozēšanas iekārta.

4.3. pH-metrs.

4.4. Svari.

4.5. Rotators ekstrahēšanai ar 30 apgriezieniem minūtē 45° leņķī.

4.6. Dozators vai mērcilindrs, 100 mL.

4.7. Desmitpozīciju plastmasas kasetes.

4.8. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves.

4.9. Plastmasas mēģenes.

4.10. Filtrpapīrs.

5. Reaģenti

(Izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

5.1. Dejonizēts ūdens.

5.2. Kalcija laktāts ($C_6H_{10}CaO_6 \times 5H_2O$).

5.3. Hlorūdeņražskābe (HCl).

5.4. Stroncija hlorīds ($SrCl_2 \times 6H_2O$).

5.5. Magnija oksīds (MgO).

6. Reaģentu šķīdumu sagatavošana:

6.1. Kalcija laktāta šķīdums, 0,02 M

120 g kalcija laktāta $C_6H_{10}CaO_6 \times 5H_2O$, sildot izšķīdina 700 - 800 mL dejonizēta ūdens, pielej 80 mL 5 M HCl. Atšķaida līdz 20 L. Šķīdumam ir jābūt ar pH no 3,5 līdz 3,7. Šķīdumu gatavo analīzes dienā.

6.2. Stroncija hlorīda šķīdums.

6.2.1. Stroncija hlorīda rezerves šķīdums, 20 mg mL⁻¹.

Nosver 60,81 g $SrCl_2 \times 6H_2O$ ar precizitāti līdz 0,01 g, ieber 1 L mērkolbā, pielej 3 mL koncentrētas hlorūdeņražskābes un ar dejonizētu ūdeni atšķaida līdz zīmei.

6.2.2. Stroncija hlorīda darba šķīdums.

125 mL stroncija hlorīda rezerves šķīduma 6.2.1. atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz 1 L.

7. Standartšķīdumu sagatavošana:

7.1. Pamatstandartšķīdums, 1mg mL⁻¹ Mg.

Magnija oksīdu MgO divas stundas izkarsē 500 °C temperatūrā. 1000 mL mērkolbā iesver 1,658 g MgO ar precizitāti līdz 0,001 g, izšķīdina 100 mL dejonizēta ūdens un 120 mL apmēram 1 M HCl šķīduma. Atšķaida līdz zīmei ar dejonizētu ūdeni un rūpīgi samaisa.

Var lietot arī sertificētu Mg pamatstandartšķīdumu.

7.2. Kalibrēšanas standartšķīdumi 0, 0.4, 1.0, 2.0, 4.0 mg L⁻¹ Mg

100 mL mērkolbā ielej 10 mL ekstrahenta 6.1., 12.5 mL SrCl₂ x 6H₂O šķīduma 6.2.1., pamatstandartšķīdumu 7.1. attiecīgi 0; 40; 100; 200; 400 µL un atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

8. Darba gaita

2,0 g augsnes aplej ar 100 mL ekstrahenta 6.1., ekstrahē 1,5 stundas, filtrē. Izmantojot automātisko šķidrums dozēšanas iekārtu, iegūtos ekstraktus sagatavo analīzēm, atšķaidot tos plastmasas mēģenītēs 1 : 10 ar stroncija hlorīda darba šķīdumu 6.2.2. Mēģeņu saturu sajauc. Magnija saturu ekstraktos nosaka ar atomabsorbcijas spektrometru. Analīžu rezultātu pareizību pārbauda ar kontrolaugsnēm. Veic tukšos mērījumus. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši aparātu instrukcijām un izstrādātajām programmām.

9. Rezultātu izteikšana

9.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % paraugu analīzi atkārto.

9.2. Pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 15 %, ja magnija saturs nepārsniedz 600 mg kg⁻¹ augsnes un 10 %, ja lielāks par 600 mg kg⁻¹ augsnes.

V. Apmaiņas kalcija satura noteikšana (5. metode)

5.1. Apmaiņas kalcija satura fotometriska noteikšana (5.1. metode)

1. Darbības sfēra..

Šī metode lietojama kalcija satura noteikšanai augsnēs, kurās pH_{KCl} ir zemāks par 6,9.

2. Normatīvās atsauces.

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips.

3.1. Kalciju ekstrahē ar 1 M KCl šķīdumu (pH 5,6-6,0), augsnes un šķīduma attiecībai esot 1 : 2,5.

3.2. Metodes pamatā ir krāsainu kalcija savienojumu veidošanās ar O-krezolftaleīnu sārmainā vidē, kuru veido 2-amino-2-metil-1-propanols.

4. Aparatūra:

4.1. Fotoelektrokolorimetrs;

4.2. Iekārta reaģentu dozēšanai;

4.3. pH-metrs;

4.4. Svari;

4.5. Žāvēšanas skapis.

5. Trauki, materiāli:

5.1. Dozators vai mērcilindrs, 25 mL;

5.2. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;

5.3. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;

5.4. Filtrpapīrs;

5.5. Mērkolbas, 100, 500 mL;

- 5.6. Mēģenes;
- 5.7. Statīvi;
- 5.8. Mikromēģenes;
- 5.9. Optiskās kivetes (vienreizējas lietošanas);
- 5.10. Pipete, 5 mL.

6. Reāģenti:

(Jālieto reāģenti tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

- 6.1. Kālija hlorīds (KCl);
- 6.2. Kalcija karbonāts (CaCO_3);
- 6.3. Hidroksihinolīns ($\text{C}_9\text{H}_7\text{NO}$);
- 6.4. O–krezolftaleīns;
- 6.5. 2-amino-2-metil-1-propanols ($((\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{OH})$);
- 6.6. Hlorūdeņražskābe [blīvums (ρ) = 1.19 g mL^{-1}] (HCl);
- 6.7. Dejonizēts ūdens.

7. Reāģentu šķīdumu sagatavošana

7.1. Buferšķīduma sagatavošana

155,75 g 2-amino-2-metil-1-propanolu izšķīdina nelielā dejonizēta ūdens daudzumā. Šķīdumu ielej 500 mL mērkolbā. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei. Šķīduma pH jābūt 10,5-10,7, ja pH ir lielāks, to noregulē līdz vajadzīgajam lielumam ar koncentrētu hlorūdeņražskābi.

7.2. O-krezolftaleīna šķīduma sagatavošana

500 mL mērkolbā 5 mL HCl ($\rho = 1,19 \text{ g mL}^{-1}$) izšķīdina 0,143 g hidroksihinolīna un 0,102 g O-krezolftaleīna. Pēc katra reāģenta pievienošanas šķīdumu maisa līdz pilnīgai izšķīšanai. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

7.3. 1 M KCl sagatavošana.

Sk. 2. metodes 6.1. punktu.

7.4. Krāsojošā šķīduma sagatavošana.

Sajauc vienādās attiecībās šķīdumus 7.1. un 7.2. Šķīdumu gatavo analīzes dienā.

8. Standartšķīdumu sagatavošana

8.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar Ca koncentrāciju 10 mg L^{-1} .

500 mL mērkolbā 25 mL HCl ($\rho = 1,19 \text{ g mL}^{-1}$) izšķīdina 12,51 g CaCO_3 (izkarsēts $100\text{-}105^\circ\text{C}$ temperatūrā līdz pastāvīgai masai). Uzpilda ar 1 M KCl līdz zīmei.

8.2. Darba standartšķīdumu sagatavošana

100 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādīto šķīduma 8.1. daudzumus. Uzpilda ar 1 M KCl šķīdumu līdz zīmei. Šķīdumus gatavo analīzes dienā. Lieto fotoelektrokolorimetra kalibrēšanai.

1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais kalcija saturs

Šķīduma 8.1. tilpums (mL)	Ca koncentrācija darba standartšķīdumā (mg L^{-1})	Ca saturs augsnē (mg kg^{-1})
0	0	0
0,2	20	50
2,0	200	500
4,0	400	1000

9. Darba gaita

10 g minerālaugsnes vai 5 g kūdrainas augsnes aplej ar 25 mL 1 M KCl šķīduma, maisa vienu minūti. Atstāj uz 16-20 stundām līdz nākamajai dienai. Filtrē. Izvilkumos, tos 5 reizes atšķaidot, nosaka kalciju fotometriski, viļņu garums 540 nm. Reāģentu dozēšana un kalcija satura mērīšana notiek atbilstoši aparātu instrukcijām un izstrādātajām programmām. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolaugsnēm.

10. Rezultātu izteikšana

10.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % paraugu analīzi atkārt.

10.2. Pieļaujamās novirzes no vidējā aritmētiskā ir 12,5 %- ja kalcija saturs nepārsniedz 1000 mg kg⁻¹ augsnes un 10 % - ja tas ir lielāks par 1000 mg kg⁻¹.

5.2. Apmaiņas kalcija (Ca) satura noteikšana ar atomu absorbcijas metodi (5.2.metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode piemērojama kalcija satura noteikšanai augsnēs.

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips:

3.1. Kalciju ekstrahē ar 1 M KCl šķīdumu (pH 5,6-6,0) augsnes un šķīduma attiecībai esot 1:2,5;

3.2. Kalcija saturu nosaka ar atomu absorbcijas spektrofotometru pie viļņu garuma 422,7 nm.

4. Aparatūra:

4.1. Atomabsorbcijas spektrometrs;

4.2. Automātiskā šķīduma dozēšanas iekārta;

4.3. pH-metrs;

4.4. Svāri.

5. Trauki, materiāli:

5.1. Dozators vai mērcilindrs 25 mL;

5.2. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;

5.3. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;

5.4. Plastmasas statīvi;

5.5. Plastmasas mēģenes;

5.6. Stikla mēģenes;

5.7. Mērkolbas;

5.8. Pipetes;

5.9. Mikropipetes.

6. Reāģenti:

(Jālieto reāģenti tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

6.1. Kālija hlorīds (KCl);

6.2. Hlorūdeņražskābe (HCl);

6.3. Stroncija hlorīds (SrCl₂ x 6 H₂O);

6.4. Kālija hidroksīds (KOH);

6.5. Dejonizēts ūdens.

7. Reaģentu šķīdumu sagatavošana

7.1. 1 M KCl šķīdums:

746,0 g KCl izšķīdina dejonizētā ūdenī un atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz 10 L.

Šķīdumam jābūt ar pH 5,6-6,0. Ja pH mazāks par 5,6 vajadzīgo pH lielumu iestāda, pielejot 10% KOH šķīdumu, ja pH lielāks par 6,0, pielej 10% HCl līdz vajadzīgam skābumam.

7.2. Stroncija hlorīda šķīdums:

7.2.1. Stroncija hlorīda rezerves šķīdums 20 mg mL⁻¹;

Nosver 60,81 g SrCl₂ x 6 H₂O ar precizitāti 0,01 g, ieber 1 litra mērkolbā, pielej 3 mL konc. HCl un ar dejonizētu ūdeni atšķaida līdz zīmei.

7.2.2. Stroncija hlorīda darba šķīdums:

125 mL stroncija hlorīda rezerves šķīduma (7.2.1.) atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz 1 litram.

7.3. Standartšķīdumu sagatavošana:

7.3.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar Ca koncentrāciju 1 mg mL⁻¹.

Lieto rūpnieciski ražotu sertificētu Ca pamat standartšķīdumu.

7.3.2. Kalibrēšanas standartšķīdumi: 0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 mg L⁻¹ Ca

100 mL mērkolbā ieļ 5 mL ekstrahenta (7.1.), 12, 5 mL SrCl₂ x 6 H₂O šķīduma (7.2.1.), pamatstandartšķīdumu (7.3.1.) attiecīgi 0, 100, 200, 300, 400, 500 µL un atšķaida ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

8. Darba gaita

10 g minerālaugsnes vai 5 g kūdrainas augsnes aplej ar 25 mL 1 M KCl šķīduma (7.1.), maisa 1 minūti. Atstāj uz 16-20 stundām līdz nākamajai dienai. Filtrē. Izmantojot automātisko šķīduma dozēšanas iekārtu, iegūtos ekstraktus sagatavo analīzēm, atšķaidot tos plastmasas mēģenītēs 1:10 ar 1 M KCl šķīdumu (7.1.) un 1: 20 ar stroncija hlorīda darba šķīdumu (7.2.2.). Mēģeņu saturu sajauc. Ca saturu ekstraktos nosaka ar atomabsorbcijas spektrofotometru. Analīžu rezultātu pareizību pārbauda ar kontrolaugsnēm. Veic tukšos mērījumus. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši iekārtu lietošanas instrukcijām un izstrādātajām programmām.

9. Rezultātu izteikšana

Skat. Metodi 5.1. p. 10.

VI. Kustīgā sēra satura noteikšana (6. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode lietojama sēra satura noteikšanai augsnēs, kurās pH_{KCl} ir zemāks par 6,9.

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

Metodes pamatā ir kustīgā sēra (S-SO₄) ekstrakcija no augsnes ar 1 M KCl šķīdumu (augsnēs un ekstrahenta attiecība minerālaugsnēm 1 : 2,5, kūdrainām augsnēm 1 : 5) ar tai sekojošu sulfātu izgulsnēšanu ekstraktā ar BaCl₂ šķīdumu un turbidimetrisku bārija sulfāta noteikšanu uzduļķojumā pēc optiskā blīvuma. Bārija sulfāta daļiņu stabilizācijai lieto polivinilspirtu.

4. Aparatūra:

4.1. Spektrofotometrs;

- 4.2. Svari;
- 4.3. Ūdens vanna ar elektrisko apsildi;
- 4.4. Žāvēšanas skapis;
- 4.5. pH-metrs.

5. Trauki, materiāli:

- 5.1. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;
- 5.2. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;
- 5.3. Mēģenes;
- 5.4. Statīvi;
- 5.5. Dozators vai mērcilindrs;
- 5.6. Mērkolbas;
- 5.7. Filtrpapīrs.

6. Ķīmiskie reaģenti

(Izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

- 6.1. Kālija hlorīds (KCl);
- 6.2. Hlorūdeņražskābe (HCl);
- 6.3. Bārija hlorīds ($\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$);
- 6.4. Nātrija hidroksīds (NaOH);
- 6.5. Nātrija sulfāts (Na_2SO_4);
- 6.6. Polivinilspirts;
- 6.7. Trilons B ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \times 2\text{H}_2\text{O}$);
- 6.8. Dejonizēts ūdens.

7. Reaģentu šķīdumu sagatavošana

- 7.1. Bārija hlorīda šķīduma sagatavošana sulfātu izgulsnēšanai.

20 g $\text{BaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ieber 1000 mL vārglāzē, pielej 800 mL dejonizēta ūdens un 60 mL 1 M HCl šķīduma. Vārglāzi ievieto karstā ūdens vannā. Karstam šķīdumam pielej 5 g polivinilspirta, iepriekš sajauktu ar nelielu ūdens daudzumu. Nepārtraukti maisot, silda ūdens vannā, līdz izveidojas caurspīdīgs šķīdums. Tad atdzesē, pārlej šķīdumu 1000 mL mērkolbā un uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei. Pirms lietošanas filtrē.

- 7.2. Mazgāšanas šķīduma sagatavošana;

5 g trilona B izšķīdina 1000 mL NaOH, kura koncentrācija ir 5 g L^{-1} šķīduma.

- 7.3. 1 M KCl sagatavošana (Sk. 2. metodes 6.1. punktu);

- 7.4. 1 M HCl sagatavošana (Sk. 8. metodes 7. punktu.).

8. Standartšķīdumu sagatavošana

- 8.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar sēra koncentrāciju 0.1 mg mL^{-1}

1000 mL mērkolbā ieber 0,443 g Na_2SO_4 (iepriekš izžāvēts līdz pastāvīgai masai pie temperatūras 100-105 °C) un izšķīdina 1 M KCl šķīdumā. Uzpilda ar 1 M KCl līdz zīmei.

- 8.2. Darba standartšķīdumu sagatavošana.

250 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādīto šķīduma 8.1. daudzumus. Atšķaida ar 1 M KCl šķīdumu līdz zīmei. Šķīdumus gatavo analīzes dienā. Lieto spektrofotometra kalibrēšanai. Darba standartšķīdumu krāsu reakciju veic analogiski izvilkumu krāsu reakcijai un vienlaicīgi ar to.

1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais sulfātu sēra saturs

Šķīduma 8.1. tilpums (mL)	Sēra koncentrācija darba standartšķīdumā (mg L ⁻¹)	Sēra saturs augsnē (mg kg ⁻¹)
0	0	0
8	3,2	8
20	8,0	20

9. Darba gaita

9.1. 10 g minerālaugsnes vai 5 g kūdrainas augsnes aplej ar 25 mL 1 M KCl šķīdumu, vienu minūti maisa. Filtrē pēc 16-20 stundām nākamajā dienā.

9.2. Mēģenēs ielej 5 mL filtrāta, pielej 5 mL šķīduma 7.1. Samaisa. Fotometrē pēc 30 minūtēm kivetēs, kuru optiskā slāņa biezums ir 50 mm pie viļņu garuma 520 nm. Darbu ar spektrofotometru veic atbilstoši tā kārtībai. "Duļķes" ir optiski stabilas 7 stundas. Pirms ieliešanas kivetē mēģenes saturu rūpīgi sajauc. Analīzes pareizību kontrolē ar kontrolaugsnēm.

9.3. Spektrofotometra kivetes pēc darba 1 stundu mērcē šķīdumā 7.2.

10. Rezultātu izteikšana

10.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % augsnes paraugu analīzi atkārtoti.

10.2. Pieļaujamās novirzes no vidējā aritmētiskā var būt 35 %, ja sēra saturs augsnē ir līdz 2,5 mg kg⁻¹, 15 % - ja sēra saturs augsnē ir no 2,5-5 mg kg⁻¹ un 10 % - ja augstāks par 5 mg kg⁻¹.

VII. Kustīgā bora satura fotometriska noteikšana ar azometīnu H (7. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode lietojama kustīgā bora satura noteikšanai minerālaugsnēs un kūdras augsnēs, veicot to agroķīmisko izpēti.

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

Kustīgā bora noteikšanas metode pamatojas uz bora ekstrakciju ar karstu ūdeni, kas satur 0,1 % MgSO₄ x 7 H₂O. Augsnes un ekstrahenta attiecība minerālaugsnēm ir 1 : 5, kūdrainām augsnēm 1 : 10. Organiskās vielas, kas nokļūst izvilkumā un traucē bora noteikšanu, oksidē ar KMnO₄ šķīdumu. Vara, dzelzs un alumīnija ietekmi novērš, tos saistot kompleksā ar trilonu B. Ar acetāta buferšķīduma palīdzību sasniedz vajadzīgo pH bora un azometīna H krāsainā kompleksā savienojuma iegūšanai. Kustīgā bora saturu nosaka fotometriski.

4. Aparatūra:

4.1. Spektrofotometrs;

4.2. Svari;

4.3. Smilšu vanna ar elektrisko apsildi;

4.4. Ūdens vanna ar elektrisko apsildi;

4.5. pH-metrs.

5. Trauki, materiāli:

- 5.1. Koniskas kolbas, 250 mL, kas nesatur boru;
- 5.2. Mēģenes, ķīmiski izturīgas;
- 5.3. Mērkolbas, 50, 100, 1000 mL;
- 5.4. Pipetes, 2, 5, 10 mL
- 5.5. Dozators vai mērcilindrs, 50 mL;
- 5.6. Mēģeņu statīvs;
- 5.7. Filtrpapīrs.

6. Reaģenti

(izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

- 6.1. Sērskābe, [blīvums (ρ) = 1,8392 g mL⁻¹] (H₂SO₄), (atšķaidīta ar dejonizētu ūdeni 1 + 2, 1 + 4 un 1 + 5 pēc tilpuma);
- 6.2. Magnija sulfāts (MgSO₄ x 7H₂O) (0,1 % MgSO₄ x 7H₂O šķīdums);
- 6.3. Askorbīnskābe (C₆H₈O₆) (10 % šķīdums);
- 6.4. Amonija acetāts (CH₃COONH₄);
- 6.5. Kālija permanganāts (KMnO₄);
- 6.6. Azometīna H mononātrijs sāls (C₁₇H₁₂NO₈S₂Na);
- 6.7. Trilons B (C₁₀H₁₄N₂Na₂O₈ x 2H₂O);
- 6.8. Borskābe (H₃BO₃);
- 6.9. Dejonizēts ūdens (jāatbilst ISO 3696 2. klasei).

7. Reaģentu šķīdumu sagatavošana

7.1. 0,8 % azometīna H šķīduma sagatavošana.

0,8 g azometīna H un 2,0 g askorbīnskābes izšķīdina 30 mL dejonizētā ūdens, uzmanīgi sildot ūdens vannā 90 - 100 °C temperatūrā. Atdzisusušā uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz 100 mL.

7.2. Maskējošā buferšķīduma (pH = 5,2) sagatavošana

500 g CH₃COONH₄ un 10 g trilona B 1000 mL mērkolbā izšķīdina dejonizētā ūdenī. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei. Iegūtajam šķīdumam pievieno sērskābi (atšķaidītu 1 : 4) līdz pH = 5,2 ± 0,2.

7.3. Maskējošā buferšķīduma (pH = 6,0) sagatavošana.

500 g CH₃COONH₄ un 10 g trilona B izšķīdina dejonizētā ūdenī, uzpilda līdz 1000 mL. Iegūtajam šķīdumam pievieno H₂SO₄ (atšķaidītu 1 : 2) līdz pH = 6,0 ± 0,2.

7.4. Krāsojošā šķīduma sagatavošana minerālaugsnēm.

Sajauc šķīdumus 7.1. un 7.2. attiecībā 1 : 1. Šķīdumu gatavo noteikšanas dienā.

7.5. Krāsojošā šķīduma sagatavošana kūdrainām augsnēm

Sajauc šķīdumus 7.1. un 7.3. attiecībā 1 : 1. Šķīdumu gatavo noteikšanas dienā.

7.6. Oksidējošā šķīduma sagatavošana minerālaugsnēm.

Sajauc H₂SO₄ (atšķaidītu 1 : 5) un 1 % KMnO₄ šķīdumu attiecībā 1 : 1. Šķīdumu gatavo noteikšanas dienā.

7.7. Oksidējošā šķīduma sagatavošana kūdrainām augsnēm.

Sajauc H₂SO₄ (atšķaidītu 1 : 2) un 3 % KMnO₄ šķīdumu attiecībā 3 : 7. Šķīdumu gatavo noteikšanas dienā.

8. Standartšķīdumu sagatavošana

8.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar B koncentrāciju 1 mg mL⁻¹.

5,720 g H₃BO₃ 1000 mL mērkolbā izšķīdina dejonizētā ūdenī. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

8.2. Standartšķīduma sagatavošana ar B koncentrāciju 100 mg L⁻¹.

10 mL šķīduma 8.1. ar dejonizētu ūdeni 100 mL mērkolbā atšķaida līdz zīmei.

8.3. Standartšķīduma sagatavošana ar B koncentrāciju 10 mg L^{-1} .
 10 mL šķīduma 8.2. atšķaida ar 0.1 % $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ šķīdumu līdz zīmei 100 mL mērkolbā. Šķīdumu gatavo noteikšanas dienā.

8.4. Darba standartšķīdumu sagatavošana.
 50 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādītos šķīduma 8.3. daudzumus. Atšķaida ar 0,1 % $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ šķīdumu līdz zīmei. Šķīdumus gatavo noteikšanas dienā. Lieto spektrofotometra kalibrēšanai.

1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie šķīdumu daudzumi un tiem atbilstošais bora saturs

Standartšķīduma 8.3. tilpums (mL)	Bora koncentrācija darba standartšķīdumā (mg L^{-1})	Bora saturs minerālaugsnēs (mg kg^{-1})	Bora saturs kūdrainās augsnēs (mg kg^{-1})
0	0	0	0
2,0	0,4	2,0	4,0
4,0	0,8	4,0	8,0

9. Darba gaita

9.1. 10 g minerālaugsnes vai 5 g kūdrainas augsnes ieber 100 mL koniskās plastmasas kolbās. Uzlej 50 mL 0.1 % $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ šķīduma. Pievieno attecēs dzesinātājus. Vāra smilšu vannā piecas minūtes no uzvārīšanas brīža. Filtrē karstu. Paralēli vāra un filtrē kontrolaugšņu paraugus un tukšo mērījumu.

9.2. No atdzesētajiem minerālaugšņu izvilkumiem un darba standartšķīdumiem analīzēm ņem 5 mL, ielej sausā mēģenē. Pielej 0,5 mL šķīduma 7.6., samaisa. Statīvu ar mēģenēm 10 minūtes tur vāroša ūdens vannā. Atdzesē. Pievieno 0,5 mL 10 % askorbīnskābes šķīduma, samaisa līdz izšķīst izkritušās mangāna dioksīda nogulsnes. Caurspīdīgam šķīdumam pielej 4 mL šķīduma 7.4. Mēģenes sakrata un novieto uz 2 stundām tumšā vietā bora kompleksā savienojuma izveidei. Fotometrē 30 - 40 mm kivetēs pie viļņu garuma 420 nm attiecībā pret tukšo mērījumu. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolaugsnēm. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši kārtībai.

9.3. No kūdraino augšņu izvilkumiem un darba standartšķīdumiem analīzēm ņem 5 mL, ielej sausā mēģenē. Pielej 1 mL šķīduma 7.7., samaisa. Statīvu ar mēģenēm 15 minūtes tur vāroša ūdens vannā. Atdzesē. Pielej 0,5 mL 10 % askorbīnskābes šķīduma. Samaisa. Pielej 4 mL šķīduma 7.5. Samaisa un atstāj uz 2 stundām tumšā vietā. Analīzi turpina kā punktā 9.1.

10. Rezultātu izteikšana:

10.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % augsnes paraugu analīzi atkārtoti;

10.2. Pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 30 % - ja bora saturs nepārsniedz $0,5 \text{ mg kg}^{-1}$ augsnes un 20 % - ja tas lielāks par $0,5 \text{ mg kg}^{-1}$.

VIII. Kustīgā vara satura noteikšana ar atomabsorbcijas metodi (8. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode lietojama kustīgā vara satura noteikšanai augsnē.

PIEZĪME. Kopš 1999. gada pēc šīs metodes nosaka kustīgā vara saturu augsnē tikai zinātniskās pētniecības projektu vai programmu ietvaros savstarpēji salīdzināmu datu iegūšanai. Veicot augšņu agroķīmisko izpēti lauksaimnieciskās ražošanas vajadzībām, šī

metode aizstāta ar starptautiski atzītu metodi, nosakot cinku, varu un mangānu EDTA ekstraktā (sk. 12. metodi).

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

Metodes pamatā ir kustīgā vara ekstrakcija no augsnes ar 1 M hlorūdeņražskābes šķīdumu, augsnes un šķīduma attiecībai esot 1 : 10. Vara saturu augsnē nosaka, mērot brīvo vara atomu gaismas absorbciju.

4. Aparatūra:

- 4.1. Atomabsorbcijas spektrometrs ar vara lampu;
- 4.2. Rotators ar 30 - 40 apgriezieniem minūtē vai kratītājs ar 75 reižu pārvietošanos minūtē;
- 4.3. Svari;
- 4.4. Kompresors.

5. Trauki, materiāli:

- 5.1. Dozators vai mērcilindrs, 50 mL;
- 5.2. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;
- 5.3. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;
- 5.4. Mērkolbas, 100, 1000 mL;
- 5.5. Pipetes, 1,5, 10 mL;
- 5.6. Mēģenes;
- 5.7. Statīvi;
- 5.8. Filtrpapīrs;
- 5.9. Acetilēns (sašķidrināts).

6. Reaģenti:

(Jālieto reaģenti tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

- 6.1. Hlorūdeņražskābe (HCl);
- 6.2. Vara sulfāts ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$);
- 6.3. Sērskābe (H_2SO_4);
- 6.4. Dejonizēts ūdens (jāatbilst ISO 3696 2. klasei).

7. Ekstrahenta - 1 M HCl šķīduma sagatavošana

82,5 mL HCl [blīvums (ρ) = 1,185 g mL⁻¹] atšķaida līdz 1000 mL ar dejonizētu ūdeni.

8. Standartšķīdumu sagatavošana:

- 8.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar Cu koncentrāciju 1 mg mL⁻¹
3,929 g $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ izšķīdina dejonizētā ūdenī, kas satur 1 mL H_2SO_4 (ρ = 1,835 g mL⁻¹). Atšķaida mērkolbā līdz 1000 mL ar dejonizētu ūdeni;
- 8.2. Standartšķīduma sagatavošana ar Cu koncentrāciju 100 mg L⁻¹
100 mL mērkolbā ielej 10 mL šķīduma 8.1. Atšķaida ar ekstrahenta šķīdumu 7. līdz zīmei;
- 8.3. Standartšķīduma sagatavošana ar Cu koncentrāciju 10 mg L⁻¹
50 mL mērkolbā ielej 5 mL šķīduma 8.2. Atšķaida ar šķīdumu 7. līdz zīmei. Šķīdumu gatavo analīzes dienā;
- 8.4. Darba standartšķīdumu sagatavošana

100 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādītos standartšķīduma 8.3. daudzumus. Atšķaida ar šķīdumu 7. līdz zīmei. Darba standartšķīdumus gatavo analīzes dienā. Lieto atomabsorbcijas spektrometra kalibrēšanai.

1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais vara saturs

Standartšķīduma 8.3. tilpums (mL)	Vara koncentrācija darba standartšķīdumā (mg L ⁻¹)	Vara saturs augsnē (mg kg ⁻¹)
0	0	0
1	0,1	1
3	0,3	3
5	0,5	5
8	0,8	8
10	1,0	10

9. Darba gaita

9.1. 5 g augsnes aplej ar 50 mL ekstrahenta. Ekstrahenta temperatūra 20±2 °C. Ekstrahē ar rotatoru vienu stundu. Filtrē. Vienlaikus sagatavo trīs kontroles jeb tukšos mērījumus, kas ietver sevī visas analīzes stadijas, atskaitot parauga iesvēršanu.

9.2. Vara koncentrāciju izvilkumos nosaka ar atomabsorbcijas spektrometru pie viļņa garuma 324.7 nm, atomizācijai izmantojot acetilēna- gaisa maisījumu.

9.3. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši kārtībai. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolausnēm.

10. Rezultātu izteikšana

10.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % augsnes paraugu analīzi atkārtoti.

10.2. Ja vara saturs ir no 1-3 mg kg⁻¹, tad pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 25 %, ja tas lielāks par 3 mg kg⁻¹ - 21 %.

IX. Kustīgā mangāna satura noteikšana ar atomabsorbcijas metodi (9. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode lietojama mangāna satura noteikšanai augsnēs.

PIEZĪME. Kopš 1999. gada pēc šīs metodes nosaka kustīgā mangāna saturu augsnē tikai zinātniskās pētniecības projektu vai programmu ietvaros savstarpēji salīdzināmu datu iegūšanai. Veicot augšņu agroķīmisko izpēti lauksaimnieciskās ražošanas vajadzībām, šī metode aizstāta ar starptautiski atzītu metodi, nosakot cinku, varu un mangānu EDTA ekstraktā (sk. 12. metodi).

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

Metodes pamatā ir kustīgā mangāna ekstrakcija no augsnes ar 0,05 M sērskābes šķīdumu, augsnes un šķīduma attiecībai esot 1 : 10. Mangāna saturu augsnē nosaka, mērot brīvo mangāna atomu gaismas absorbciju.

4. Aparatūra:

4.1. Atomabsorbcijas spektrometrs ar mangāna lampu;

4.2. Rotators ar 30 - 40 apgriezieniem minūtē vai kratītājs ar 75 reižu pārvietošanos minūtē;

4.3. Svari

4.4. Kompresors.

5. Trauki, materiāli:

5.1. Dozators vai mērcilindrs, 50 mL;

5.2. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;

5.3. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;

5.4. Mērkolbas, 100, 1000 mL;

5.5. Pipetes, 1, 5, 10 mL;

5.6. Mēģenes;

5.7. Statīvi;

5.8. Filtrpapīrs;

5.9. Acetilēns (sašķidrināts).

6. Reāģenti

(Jālieto reāģenti tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

6.1. Sērskābe (H_2SO_4);

6.2. Mangāna sulfāts ($\text{MnSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$);

6.3. Dejonizēts ūdens (jāatbilst ISO 3696 2. klasei).

7. Ekstrahenta – 0,05 M H_2SO_4 šķīduma sagatavošana

2,8 mL H_2SO_4 [blīvums (ρ) = 1,835 g mL⁻¹] atšķaida līdz 1000 mL ar dejonizētu ūdeni.

8. Standartšķīdumu sagatavošana

8.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar Mn koncentrāciju 1 mg mL⁻¹.

4,388 g $\text{MnSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ 1000 mL mērkolbā izšķīdina dejonizētā ūdenī un uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

8.2. Standartšķīduma sagatavošana ar Mn koncentrāciju 100 mg L⁻¹.

100 mL mērkolbā ielej 10 mL šķīduma 8.1. Uzpilda ar šķīdumu 7. līdz zīmei.

8.3. Darba standartšķīdumu sagatavošana.

100 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādītos standartšķīduma 8.2. daudzumus. Atšķaida ar šķīdumu 7. līdz zīmei. Darba standartšķīdumus gatavo analīzes dienā. Lieto atomabsorbcijas spektrometra kalibrēšanai.

**1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie
šķīdumu daudzumi un tiem atbilstošais mangāna saturs**

Standartšķīduma 8.2. tilpums (mL)	Mangāna koncentrācija darba standartšķīdumā (mg L ⁻¹)	Mangāna saturs augsnē (mg kg ⁻¹)
0	0	0
1	1	10
3	3	30
5	5	50
8	8	80
10	10	100

9. Darba gaita

9.1. 5 g augsnes aplej ar 50 mL ekstrahenta. Ekstrahenta temperatūra 20 ± 2 °C. Ekstrahē ar rotatoru vai kratītāju 4.2. vienu stundu. Filtrē. Vienlaikus sagatavo trīs kontroles jeb tukšos mērījumus, kas ietver sevī visas analīzes stadijas, atskaitot parauga iesvēršanu.

9.2. Mangāna koncentrāciju izvilkumos, tos iepriekš piecas reizes atšķaidot, nosaka ar atomabsorbcijas spektrometru pie viļņa garuma 279,5 nm, atomizācijai izmantojot acetilēna un gaisa maisījumu. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši kārtībai. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolaugsnēm.

10. Rezultātu izteikšana

10.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % analīzes paraugu analīzi atkārtoti.

10.2. Pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 14 %.

X. Kustīgā cinka satura noteikšana ar atomabsorbcijas metodi (10. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode piemērojama kustīgā cinka noteikšanai augsnēs.

PIEZĪME. Kopš 1999. gada pēc šīs metodes nosaka kustīgā cinka saturu augsnē tikai zinātniskās pētniecības projektu vai programmu ietvaros savstarpēji salīdzināmu datu iegūšanai. Veicot augšņu agroķīmisko izpēti lauksaimnieciskās ražošanas vajadzībām, šī metode aizstāta ar starptautiski atzītu metodi, nosakot cinku, varu un mangānu EDTA ekstraktā (sk. 12. metodi).

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

Metodes pamatā ir kustīgā cinka ekstrakcija no augsnes ar amonija acetāta buferšķīdumu, kura pH = 4,8, augsnes un ekstraģenta attiecībai esot 1 : 10. Cinka saturu augsnē nosaka, mērot brīvo cinka atomu gaismas absorbciju.

4. Aparatūra:

- 4.1. Atomabsorbcijas spektrometrs ar cinka lampu un fona korektoru;
- 4.2. Rotators ar 30-40 apgriezieniem minūtē vai kratītājs ar 75 reižu pārvietošanos minūtē;
- 4.3. Svari;
- 4.4. Kompresors;
- 4.5. pH-metrs.

5. Trauki:

- 5.1. Dozators vai mērcilindrs, 50 mL;
- 5.2. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;
- 5.3. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;
- 5.4. Mērkolbas, 100, 1000 mL;
- 5.5. Pipetes, 1, 5, 10 mL;
- 5.6. Mēģenes;
- 5.7. Statīvi;
- 5.8. Filtrpapīrs;
- 5.9. Acetilēns (sašķidrināts).

6. Reaģenti:

(Izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

6.1. Etiķskābe (CH_3COOH);

6.2. Amonija hidroksīds (NH_4OH);

6.3. Cinks granulētais (Zn);

6.4. Hlorūdeņražskābe (HCl);

6.5. Dejonizēts ūdens (jāatbilst ISO 3696 2. klasei).

7. Ekstrahenta - amonija acetāta buferšķīduma ar pH 4,8 sagatavošana

Šķīdumu gatavo ar dejonizētu ūdeni no etiķskābes un amonija hidroksīda. 1000 mL šķīduma satur 108 mL 98 % CH_3COOH un 75 mL 25 % NH_4OH . Pagatavotā šķīduma pH pārbauda ar pH-metru.

Ja ir pH novirze no 4,8, pielej etiķskābi vai amonija hidroksīdu, lai šķīduma pH būtu 4,8.

8. Standartšķīdumu sagatavošana

8.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar Zn koncentrāciju 1 mg mL^{-1} .

1000 mL mērkolbā ielej 7 mL HCl , kura atšķaidīta ar dejonizētu ūdeni 1 : 1, izšķīdina 1.000 g granulēto Zn. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

8.2. Standartšķīduma sagatavošana ar Zn koncentrāciju 10 mg L^{-1} .

1000 mL mērkolbā ielej 10 mL šķīduma 8.1. Līdz zīmei uzpilda ar HCl , kas atšķaidīta ar dejonizētu ūdeni attiecībā 1 : 100.

8.3. Darba standartšķīdumu sagatavošana

100 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādītos šķīduma 8.2. daudzumus. Uzpilda ar ekstrahentu 7. līdz zīmei. Šķīdumus gatavo analīzes dienā. Lieto atomabsorbcijas spektrometra kalibrēšanai.

1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais cinka saturs

Šķīduma 8.2. tilpums (mL)	Zn saturs darba standartšķīdumā (mg L^{-1})	Zn saturs augsnē (mg kg^{-1})
0	0	0
1	0,1	1
3	0,3	3
5	0,5	5
8	0,8	8
10	1,0	10

9. Darba gaita

9.1. 5 g augsnes aplej ar 50 mL ekstrahenta. Ekstrahenta temperatūra $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Ekstrahē ar rotatoru vienu stundu. Filtrē. Vienlaikus sagatavo trīs kontroles jeb tukšos mērījumus, kas ietver sevī visas analīzes stadijas, atskaitot parauga iesvēršanu.

9.2. Cinka koncentrāciju izvilkumos nosaka ar atomabsorbcijas spektrometru pie viļņa garuma 213,9 nm, traucējošo elementu ietekmi novēršot ar fona korektora palīdzību, atomizācijai izmantojot acetilēna un gaisa maisījumu. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši kārtībai. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolaugsniem.

10. Rezultātu izteikšana

10.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % augsnes paraugu analīzi atkārtoti.

10.2. Ja cinka saturs ir no 0,5-1,0 mg kg⁻¹, tad pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 34 %, ja lielāks par 1 mg kg⁻¹- 28 %, ja lielāks par 2 mg kg⁻¹- 13 %.

XI. Apmaiņas magnija satura fotometriska noteikšana (11. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode lietojama apmaiņas magnija satura noteikšanai augsnēs, kurās pH_{KCl} zemāks par 6.9.

PIEZĪME. Pēc šīs metodes no 2004. gada nosaka apmaiņas magnija saturu augsnēs tikai zinātniskās pētniecības projektu vai programmu ietvaros savstarpēji salīdzināmu datu iegūšanai. Veicot augšņu agroķīmisko izpēti lauksaimnieciskās ražošanas vajadzībām, šī metode aizstāta ar DL metodi, nosakot Mg tāpat kā fosforu un kāliju kalcija laktāta ekstraktā (sk. 4. metodi).

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

3.1. Apmaiņas magniju ekstrahē no augšnes ar 1 M KCl šķīdumu (pH 5,6-6,0), augšnes un estrahenta attiecība 1 : 2.5.

3.2. Magnija fotometriskās noteikšanas metodes pamatā ir krāsainu magnija savienojumu veidošanās sārmainā vidē. Mangāna, dzelzs un alumīnija traucējošo ietekmi novērš ar hidroksilamīnu un trietanolamīnu, krāsainā kompleksa koagulāciju- ar polivinilspirtu.

4. Aparatūra:

- 4.1. Fotometrs
- 4.2. Iekārta reaģentu dozēšanai
- 4.3. pH-metrs;
- 4.4. Svari;
- 4.5. Mufelkrāsns.

5. Trauki, materiāli:

- 5.1. Dozators vai mērcilindrs, 25 mL;
- 5.2. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;
- 5.3. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;
- 5.4. Mērkolbas, 100, 500, 1000 mL;
- 5.5. Filtrpapīrs;
- 5.6. Mēģenes;
- 5.7. Statīvi;
- 5.8. Mikromēģenes;
- 5.9. Optiskās kivetes (vienreizējas lietošanas);
- 5.10. Pipete, 5 mL.

6. Reāģenti:

(Izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

- 6.1. Kālija hlorīds (KCl);
- 6.2. Magnija oksīds (MgO);
- 6.3. Titāndzeltenais (C₂₈H₁₉N₅Na₂O₆S₄);
- 6.4. Trietanolamīns (N(C₂H₄OH)₃);

- 6.5. Hidroksilamīna hlorīds (HONH_2Cl);
- 6.6. Polivinilspirts;
- 6.7. Nātrija hidroksīds (NaOH);
- 6.8. Kālija hidroksīds (KOH (10 % šķīdums));
- 6.9. Hlorūdeņražskābe (HCl ($\rho = 1.19 \text{ g/cm}^3$));
- 6.10. Dejonizēts ūdens.

7. Reaģentu šķīdumu sagatavošana

7.1. Krāsojošā reaģenta sagatavošana:

Krāsojošo reaģentu gatavo, ielejot 1 L mērkolbā 500 mL dejonizēta ūdens un pielejot norādītajā secībā reaģentus 7.1.1., 7.1.2., 7.1.3. un 7.1.4. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

- 7.1.1. 0,60 g hidroksilamīna hlorīda izšķīdina 12 mL dejonizēta ūdens;
- 7.1.2. 6,25 g trietanolamīna izšķīdina 25 mL dejonizēta ūdens;
- 7.1.3. 0,025 g titāndzeltenā izšķīdina 50 mL dejonizēta ūdens;
- 7.1.4. 1,0 g polivinilspirta, karsējot ūdens vannā, izšķīdina 50 mL dejonizēta ūdens;
- 7.2. 2 M NaOH sagatavošana;

40 g NaOH izšķīdina dejonizētā ūdenī, atdzesē. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz 500 mL.

7.3. 1 M KCl sagatavošana.

746 g KCl izšķīdina dejonizētā ūdenī. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz 10 L. Šķīdumam ir jābūt ar pH 5,6-6,0. Ja pH ir mazāks par 5,6, vajadzīgo pH lielumu iegūst, pielejot KCl šķīdumam 10 % KOH šķīdumu, ja pH ir lielāks par 6,0, pielej 10 % HCl šķīdumu līdz vajadzīgam skābumam.

7.4. 25 % HCl šķīduma sagatavošana

1000 mL mērkolbā ielej 300 mL dejonizēta ūdens, pielej 634,8 mL HCl [blīvums (ρ) = $1,19 \text{ g/cm}^3$]. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

7.5. 10 % HCl šķīduma sagatavošana

243 mL HCl ($\rho = 1,19 \text{ g/cm}^3$) atšķaida līdz 1000 mL ar destilētu ūdeni.

8. Standartšķīdumu sagatavošana

8.1. Pamatstandartšķīduma sagatavošana ar Mg koncentrāciju 1 mg mL^{-1} .

0,829 g MgO (iepriekš izkarsētu pie 500°C līdz pastāvīgai masai) ieber 500 mL mērkolbā, pielej 10 mL 25 % HCl šķīdumu, izšķīdina. Uzpilda ar 1 M KCl līdz zīmei.

8.2. Darba standartšķīdumu sagatavošana.

100 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādītos pamatstandartšķīduma 8.1. daudzumus. Uzpilda ar 1 M KCl šķīdumu līdz zīmei. Darba standartšķīdumus gatavo analīzes dienā un lieto fotoelektrokolorimetra kalibrēšanai.

1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai nepieciešamie šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais magnija saturs

Pamatstandartšķīduma 8.1. tilpums (mL)	Mg koncentrācija darba standartšķīdumā (mg L^{-1})	Mg saturs augsnē (mg kg^{-1})
1,0	10	25
2,0	20	50
4,0	40	100

9. Darba gaita

10 g minerālaugsnes vai 5 g kūdrainas augsnes aplej ar 25 mL 1 M KCl , krata vienu minūti. Atstāj uz 16-20 stundām līdz nākamajai dienai. Filtrē. Izvilkumos, tos 5 reizes

atšķaidot, magniju nosaka fotometriski, viļņa garums 540 nm. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši instrukcijām un izstrādātajām programmām. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolaugsņēm.

10. Rezultātu izteikšana

10.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % paraugu analīzi atkārt.

10.2. Pieļaujamās novirzes no vidējā aritmētiskā ir 15 % - ja magnija saturs nepārsniedz 600 mg kg⁻¹ augsnes, 10 % - ja lielāks par 600 mg kg⁻¹ augsnes.

XII. Kustīgā vara, cinka un mangāna noteikšana augsnē EDTA ekstraktā ar atomabsorbcijas spektrometru (12. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode lietojama kustīgā vara, cinka un mangāna satura noteikšanai augsnēs. Augšņu agroķīmiskajā izpētē lauksaimnieciskās ražošanas vajadzībām tā ieviesta 1999.gada rudenī.

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3. Princips

Metodes pamatā ir kustīgā vara, cinka un mangāna ekstrakcija no augsnes ar 0,05 M etilēndiamīntetraetiķskābes dinātrija sāls šķīdumu, augsnes un ekstrahenta attiecībai esot 1 : 10. Vara, cinka un mangāna saturu ekstraktā nosaka ar atomabsorbcijas metodi.

4. Aparatūra:

4.1. Laboratorijas aparatūra;

4.2. Rotators ar 30-40 apgriezieniem minūtē vai kratītājs ar 75 reižu pārvietošanos minūtē;

4.3. Atomabsorbcijas spektrometrs ar vara, cinka un mangāna lampām, ar fona kompensācijas lampu un degli acetilēna un gaisa maisījumam;

4.4. Svari;

4.5. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;

4.6. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves.

5. Reaģenti

(Analīzei izmantojami tikai reaģenti ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi un tikai destilēts vai dejonizēts ūdens, kas pēc ISO 3696 atbilst 2. klasei.)

5.1. Etilēndiamīntetraetiķskābes dinātrija sāls (EDTA), ekstrahents, 0,05 M šķīdums.

Izšķīdina 18,612 ± 0,001 g EDTA un atšķaida ar ūdeni līdz 1000 mL. Noslēgtā un tumšā traukā šķīdumu var uzglabāt ilgstoši.

6. Standartšķīdumi:

6.1. Vara, cinka un mangāna pamatstandartšķīdumi un standartšķīdumi.

Lieto sertificētus Cu, Zn, Mn pamatstandartšķīdumus.

6.1.1. Varš, pamatstandartšķīdums ar Cu koncentrāciju 1 mg mL⁻¹.

6.1.2. Varš, standartšķīdums ar Cu koncentrāciju 10 mg L⁻¹.

10,0 mL vara pamatstandartšķīduma (6.1.1.) 1000 mL mērkolbā atšķaida ar ūdeni līdz zīmei.

6.1.3. Cinks, pamatstandartšķīdums ar Zn koncentrāciju 1 mg mL⁻¹.

6.1.4. Cinks, standartšķīdums ar Zn koncentrāciju 10 mg L⁻¹.
10,0 mL cinka pamatstandartšķīduma (6.1.3.) 1000 mL mērkolbā atšķaida ar ūdeni līdz zīmei.

6.1.5. Mangāns, pamatstandartšķīdums ar Mn koncentrāciju 1 mg mL⁻¹.

6.1.6. Mangāns, standartšķīdums ar Mn koncentrāciju 100 mg L⁻¹.
100.0 mL mangāna pamatstandartšķīduma (6.1.5.) 1000 mL mērkolbā atšķaida ar ūdeni līdz zīmei.

6.4. Multielementu (Cu, Zn, Mn) kalibrēšanas standartšķīdumi.

100 mL mērkolbās ielej 0 mL, 1.00 mL, 3.00 mL, 5.00 mL, 8.00 mL un 10.00 mL vara (6.1.2.), cinka (6.1.4.). 100 mL mērkolbās ielej 0 mL; 0,5 mL; 3,0 mL un 5 mL mangāna (6.1.6.) standartšķīdumus. Atšķaida ar ekstrahentu (5.1.) līdz zīmei.. Kalibrēšanas šķīdumus gatavo analīzes dienā.

7. Darba gaita

5 g augsnes aplej ar 50,0 mL ekstrahenta (5.1.). Ekstrahē ar rotatoru (4.2.) divas stundas. Filtrē (var arī centrifugēt). Vienlaikus gatavo trīs kontroles jeb tukšos mērījumus, kas ietver sevī visas analīzes stadijas, atskaitot parauga iesvēršanu. Ekstraktā nosaka vara, cinka un mangāna saturu pie viļņu garuma attiecīgi 324,7 nm (Cu), 213,9 nm (Zn) un 279,5 nm (Mn) ar atomabsorbcijas spektrometru. Lai noteiktu mangāna saturu ekstraktā, tas ir piecas reizes jāatšķaida ar EDTA (5.1.). Darbu ar aparāturu veic atbilstoši iekārtu lietošanas instrukcijām. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolparaugiem.

PIEZĪME. Visi trauki, kuri tiek lietoti noteikšanai, pirms lietošanas jāizskalo ar ekstrahanta šķīdumu (5.1.). Filtrpapīrs nedrīkst saturēt Cu, Zn, Mn.

8. Rezultātu izteikšana

8.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreizēju mērījumu. 5 % augsnes paraugu analīzi atkārtoti.

8.2. Varam pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 25 % - ja tā saturs augsnē ir 1-3 mg kg⁻¹ un 21 % - ja tā saturs ir lielāks par 3 mg kg⁻¹.

8.3. Cinkam pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 34 % - ja tā saturs augsnē ir 0,5-1 mg kg⁻¹, 28 % - ja lielāks par 1 mg kg⁻¹ un 13 % - ja lielāks par 2 mg kg⁻¹.

8.4. Mangānam pieļaujamā novirze no vidējā aritmētiskā ir 14 %.

XIII. Ūdenī šķīstošā nātrija satura fotometriska noteikšana (13.metode)

1.Darbības sfēra

Šī metode lietojama ūdenī šķīstoša nātrija satura noteikšanai augsnēs.

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām analīzēm (kārtības 23.-33.punkts).

3.Principi.

Metodes pamatā ir ūdenī šķīstoša nātrija ekstrakcija ar dejonizēto ūdeni. Nātrija daudzumu izvilcumā nosaka ar liesmas fotometru.

4. Aparatūra:

4.1. Liesmas fotometrs;

4.2. Kratītājs ar 75 reižu pārvietošanos minūtē;

4.3. Svari.

5. Trauki, materiāli:

5.1. Mērkolbas, 100, 250 mL;

5.2. Mērcilindri 100, 250 mL;

5.3. Pipetes 1 mL;

5.4. Piltuves;

5.5. Filtrpapīrs lēnai filtrēšanai.

6. Reaģenti

(Izmanto reaģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

6.1. Dejonizēts ūdens.

6.2. Standarts: sertificēts nātrija standartšķīdums ar nātrija koncentrāciju 1000 mg L⁻¹.

7. Reaģentu šķīdumu sagatavošana:

7.1. Standartšķīdumu sagatavošana nātrija satura noteikšanai;

7.1.1. Pamatstandartšķīdums - sertificētais nātrija standartšķīdums ar nātrija koncentrāciju 1000 mg L⁻¹.

7.1.2. Standartšķīduma sagatavošana ar nātrija koncentrāciju 10 mg L⁻¹:

1,0 mL pamatstandartšķīduma 7.1.1. Ielej 100 mL mērkolbā. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei.

7.1.3. Kalibrēšanas pārbaudes standartšķīduma sagatavošana ar nātrija koncentrāciju 2 mg L⁻¹:

0,2 mL pamatstandartšķīduma 7.1.1. ielej 100 mL mērkolbā. Uzpilda ar dejonizētu ūdeni līdz zīmei..

**1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai
nepieciešamie šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais nātrija saturs**

Standartšķīduma 7.1.1. tilpums (mL)	Na (mg L ⁻¹) darba standartšķīdums, (mL)	Na (mg kg ⁻¹) augsnes pie augsnes un ūdens attiecības 1 : 5	Na (mg kg ⁻¹) augsnes pie augsnes un ūdens attiecības 1 : 10
0	0	0	0
0,2	2	10	20
1,0	10	50	100

8. Darba gaita.

8.1. Augsnes iesvaru analīzei ņem atkarībā no prognozējamā organisko vielu satura augsnē (nosaka vizuāli):

8.1.1. 30 ± 0,1 g - ja organisko vielu saturs ir līdz 30%;

8.1.2. 15 ± 0,1 g - ja organisko vielu saturs ir lielāks par 30%.

8.2. Nosvērtus augsnes paraugus aplej ar 150 ± 0,1 mL dejonizētu ūdeni.

Kolbas ievieto kratītājā un krata 15 min. Filtrē caur filtrpapīru. Pirmo filtrāta porciju līdz 10 mL nolej. Filtrātam jābūt dzidram. Pēc filtrēšanas filtrātus samaisa un tad izmanto nātrija satura noteikšanai.

8.3. Nātrija saturu filtrātā nosaka ar liesmas fotometru. Viļņa garums 588-590 nm. Kalibrē, lietojot standartšķīdumus 7.1.2. un 7.1.3.

8.4. Analīžu rezultātu pareizību pārbauda ar kontrolaugsnēm. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši aparātu instrukcijām un izstrādātajām programmām.

9. Rezultāta izteikšana

9.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreiz noteiktu nātrija saturu mg kg^{-1} augsnes. 5% paraugu analīzi atkārtoti.

9.2. Pieļaujamās novirzes nātrija saturam no vidējā aritmētiskā ir 13%.

XIV. Kustīgā dzelzs satura noteikšana ar atomabsorbcijas metodi (14. metode)

1. Darbības sfēra

Šī metode piemērojama kustīgā dzelzs satura noteikšanai augsnēs.

2. Normatīvās atsauces

Paraugu sagatavošana ķīmiskajām (kārtības 23.-33. punkts).

3. Princips

Metodes pamatā ir kustīgā dzelzs ekstrakcija no augsnes ar 1N hlorūdeņražskābes šķīdumu, augsnes un šķīduma attiecībai esot 1:10. Dzelzs saturu augsnē nosaka, mērot brīvo dzelzs atomu gaismas absorbciju.

4. Aparatūra:

4.1. Atomabsorbcijas spektrometrs ar dzelzs lampu;

4.2. Rotators ar 30-40 apgriezieniem minūtē vai kratītājs ar 75 reižu pārvietošanas minūtē;

4.3. Svari;

4.4. Kompresors.

5. Trauki, materiāli:

5.1. Mērkolbas, 100, 1000 mL;

5.2. Dozators vai mērcilindrs 50 mL;

5.3. Desmitpozīciju plastmasas kasetes;

5.4. Desmitpozīciju plastmasas filtrpiltuves;

5.5. Pipetes 1, 5, 10 mL;

5.6. Mēģenes;

5.7. Statīvi;

5.8. Filtrpapīrs;

5.9. Acetilēns (sašķidrināts).

6. Reāģenti:

(Izmanto reāģentus tikai ar atzītu analītiskās tīrības pakāpi).

6.1. Dejonizēts ūdens;

6.2. Hlorūdeņražskābe (HCl);

6.3. Standarts: sertificētais dzelzs standaršķīdums ar Fe koncentrāciju 1000 mg L^{-1} .

7. Reāģentu šķīdumu sagatavošana

7.1. Ekstrahenta – 1 N HCl šķīduma sagatavošana

82,5 mL HCl (blīvums $(\rho) = 1,185 \text{ g mL}^{-1}$) atšķaida līdz 1000 mL ar dejonizēto ūdeni.

7.2. Standartšķīdumu sagatavošana Fe satura noteikšanai

7.2.1. Pamatstandartšķīdums - sertificētais Fe standaršķīdums ar Fe koncentrāciju 1000 mg L^{-1} .

7.2.2. Standartšķīduma sagatavošana ar Fe koncentrāciju 100 mg L^{-1} :

100 mL mērkolbā ielej 10 mL šķīduma 7.2.1. Uzpilda ar destilēto ūdeni līdz zīmei.

7.2.3. Darba. standartšķīduma sagatavošana

100 mL mērkolbās ielej 1. tabulā norādītos standartšķīduma 7.2.2. daudzumus.

Atšķaida ar šķīdumu 7.1. līdz zīmei. Darba standartšķīdumu gatavo analīzes dienā. Lieto atomabsorbcijas spektrometra kalibrēšanai.

**1. tabula. Darba standartšķīdumu gatavošanai
nepieciešamie šķīduma daudzumi un tiem atbilstošais dzelzs saturs**

Standartšķīduma 7.2.2. tilpums (mL)	Fe (mg L ⁻¹) darba standartšķīdums	Fe (mg kg ⁻¹) augsnes pie augsnes un ekstrahenta attiecības 1 : 10
0	0	0
1	1	10
2	2	20
3	3	30
4	4	40
5	5	50

8. Darba gaita

8.1. 5 g augsnes aplej ar 50 mL ekstrahenta. Ekstrahenta temperatūra $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Ekstrahē ar rotatoru vai kratītāju 4.2. vienu stundu. Filtrē. Vienlaikus sagatavo kontrolaugsnī un tukšo paraugu, kas ietver sevī visas analīzes stadijas, atskaitot tukšo parauga iesvēršanu.

8.2. Dzelzs koncentrāciju izvilkumos, tos iepriekš apmēram 50-100 reizes atšķaidot, nosaka ar atomabsorbcijas spektrometru pie viļņa garuma 248 nm, atomizācijai izmantojot acetilēna un gaisa maisījumu. Darbs ar aparāturu tiek veikts atbilstoši iekārtu lietošanas instrukcijai. Rezultātu pareizību kontrolē ar kontrolparaugiem.

9. Rezultāta izteikšana

9.1. Par analīzes rezultātu pieņem vienreiz noteiktu dzelzs saturu mg kg⁻¹ augsnes. 5% paraugu analīzi atkārtoti.

9.2. Pieļaujamās novirzes dzelzs saturam no vidējā aritmētiskā ir 14%.

**1. tabula. Tīrumu, pļavu, ganību un ilggadīgo stādījumu
augšņu iedalījums grupās pēc organisko vielu satura (%)**

Organisko vielu saturs	Minerālaugsnes				Citas augsnes
	Granulometriskais sastāvs				
	M	sM	mS	S	
Nepietiekams	<3,0	<2,5	<2,0	<1,5	-
Optimāls (pietiekams)	3,0-3,5	2,5-3,0	2,0-2,5	1,5-2,0	-
Paaugstināts	3,6-10,0	3,1-10,0	2,6-10,0	2,1-10,0	-
Trūdaina augsne	-	-	-	-	10,1-20,0
Trūdaini kūdraina	-	-	-	-	20,1-50,0
Kūdra (K)	-	-	-	-	>50,0

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**2. tabula. Tīrumu, pļavu, ganību un ilggadīgo stādījumu augšņu
iedalījums grupās pēc augsnes reakcijas (pH_{KCl})**

Augsnes reakcija	Organisko vielu saturs (%)									
	<5,1				5,1-50,0				>50,0	
	Granulometriskais sastāvs									
	M	sM	mS	S	M	sM	mS	S	K	
Normāla	>6,5	>6,3	>5,8	>5,5	>6,2	>5,9	>5,6	>5,3	>5,0	
Vāji skāba	6,1-6,5	6,3	5,6-5,8	5,3-5,5	5,8-6,2	5,6-5,9	5,4-5,6	5,1-5,3	4,9-5,0	
Vidēji skāba	5,7-6,0	5,7	5,1-5,5	4,9-5,2	5,4-5,7	5,2-5,5	5,0-5,3	4,7-5,0	4,5-4,8	
Skāba	5,3-5,6	5,3	4,6-5,0	4,5-4,8	5,0-5,3	4,8-5,1	4,5-4,9	4,2-4,6	4,0-4,4	
Stipri skāba	<5,3	<5,0	<4,6	<4,5	<5,0	<4,8	<4,5	<4,2	<4,0	

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**3. tabula. Tīrumu, pļavu un ganību augšņu
iedalījums grupās pēc kustīgā fosfora satura (P₂O₅ mg/kg)**

Saturš augsnē	Organisko vielu saturs (%)									
	<5,1				5,1-20,0				20,1- 50,0	>50,0
	Granulometriskais sastāvs									
	M	sM	mS	S	M	sM	mS	S	M, sM, mS, S	K
Ļoti zems	≤40 41-	≤35	≤30	≤25	≤60 61-	≤55 56-	≤50 51-	≤40	≤80	≤100 101-
Zems	80 81-	36-70	31-60	26-50	120 121-	110 111-	100 101-	41-80 81-	81-160 161-	200 201-
Vidējs	160 161-	130 131-	120 121-	100 101-	240 241-	220 221-	200 201-	160 161-	305 306-	365 366-
Augsts	270	220	185	155	410	375	340	255	520	620
Ļoti augsts	>270	>220	>185	>155	>410	>375	>340	>255	>520	>620

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**4. tabula. Ilggadīgo stādījumu augšņu
iedalījums grupās pēc kustīgā fosfora satura (P₂O₅ mg/kg)**

Saturš augsnē	Virskārta									
	Organisko vielu saturs (%)									
	<5,1				5,1-20,0				20,1- 50,0	>50,0
	Granulometriskais sastāvs									
	M	sM	mS	S	M	sM	mS	S	M, sM, mS, S	K
Ļoti zems	≤90	≤85	≤80	≤70	≤110	≤105	≤100	≤90	≤150	≤180
	91-	86-	81-	71-	111-	106-	101-	91-	151-	181-
Zems	130	125	120	110	150	145	140	130	200	260
	131-	126-	121-	111-	151-	146-	141-	131-	201-	261-
Vidējs	250	240	240	230	250	240	230	220	340	430
	251-	241-	241-	231-	251-	241-	231-	221-	341-	431-
Augsts	350	345	341	330	450	430	410	380	530	770
Ļoti augsts	>350	>345	>341	>330	>450	>430	>410	>380	>530	>770

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**5. tabula. Tīrumu, pļavu un ganību augšņu
iedalījums grupās pēc kustīgā kālija satura (K₂O mg/kg)**

Saturu augsnē	Organisko vielu saturs (%)									
	<5,1				5,1-20,0				20,1- 50,0	>50,0
	Granulometriskais sastāvs									
M	sM	mS	S	M	sM	mS	S	M, sM, mS, S	K	
Ļoti zems	≤50	≤45	≤40	≤30	≤75	≤70	≤65	≤55	≤105	≤125
Zems	51-100	46-90	41-80	31-60	76-150	71-140	66-130	56-110	106-205	126-250
Vidējs	101-200	91-180	81-160	61-120	151-300	141-280	131-260	111-220	206-410	251-500
	201-340	181-305	161-270	121-205	301-450	281-420	261-390	221-330	411-700	501-840
Ļoti augsts	>340	>305	>270	>205	>450	>420	>390	>330	>700	>840

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**6. tabula. Ilggadīgo stādījumu augšņu
iedalījums grupās pēc kustīgā kālija satura (K₂O mg/kg)**

Saturu augsnē	Virskārta									
	Organisko vielu saturs (%)									
	<5,1				5,1-20,0				20,1- 50,0	>50,0
	Granulometriskais sastāvs									
	M	sM	mS	S	M	sM	mS	S	M, sM, mS, S	K
Ļoti zems	≤110	≤105	≤100	≤90	≤135	≤130	≤125	≤115	≤185	≤230
	111-	106-	101-	91-	136-	131-	126-	116-	186-	231-
Zems	170	165	160	150	210	200	180	170	285	355
	171-	166-	161-	151-	211-	201-	181-	171-	286-	356-
Vidējs	260	255	250	240	360	340	310	280	490	605
	261-	256-	251-	241-	361-	341-	311-	281-	491-	606-
Augsts	360	335	350	340	450	430	400	370	620	765
	>360	>335	>350	>340	>450	>430	>400	>370	>620	>765

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**7. tabula. Tīrumu, pļavu un ganību augšņu
iedalījums grupās pēc apmaiņas magnija satura (Mg^{2+} , mg/kg), DL metode**

Saturš augsnē	Organisko vielu saturs (%)									
	<5,1				5,1-20,0				20,1- 50,0	>50,0
	Granulometriskais sastāvs									
	M	sM	mS	S	M	sM	mS	S	M, sM, mS, S	K
Zems	<160	<140	<110	<90	<240	<200	<160	<130	<320	<380
Vidējs	160- 270	140- 240	110- 180	90- 150	240- 360	200- 300	160- 240	130- 190	320- 460	380- 510
Augsts	>270	>240	>180	>150	>360	>300	>240	>190	>460	>510

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**8. tabula. Ilggadīgo stādījumu augšņu
iedalījums grupās pēc apmaiņas magnija satura (Mg^{2+} , mg/kg), DL metode**

Saturš augsnē	Organisko vielu saturs (%)									
	<5,1				5,1-20,0				20,1- 50,0	>50,0
	Granulometriskais sastāvs									
	M	sM	mS	S	M	sM	mS	S	M, sM, mS, S	K
Zems	<260	<250	<230	<210	<380	<365	<330	<300	<580	<690
Vidējs	260- 370	250- 340	230- 310	210- 290	380- 490	365- 450	330- 410	300- 370	580- 690	690- 760
Augsts	>370	>340	>310	>290	>490	>450	>410	>370	>690	>760

M- māls, sM- smilšmāls, mS- mālsmilts, S- smilts

**9. tabula. Augšņu iedalījums grupās
pēc apmaiņas kalcija satura (Ca^{2+} , mg/kg), 1M KCl izvilkumā**

Kalcija saturs	Organisko vielu saturs (%)			
	<5,0	5,1-20,0	20,1-50,0	>50,0
Zems	<1000	<1500	<2500	<3000
Vidējs	1000-1500	1500-2250	2500-3750	3000-4500
Augsts	>1500	>2250	>3750	>4500

10. tabula. Augšņu iedalījums grupās pēc sēra satura, 1M KCl izvilkumā

Sēra saturs	Organisko vielu saturs (%)			
	<5,0	5,1-20,0	20,1-50,0	>50,0
Zems	<6,0	<9,0	<15	<18,0
Vidējs	6,0 – 10,0	9,0 – 15,0	15,0 – 25,0	18,0 – 30,0
Augsts	>10	>15,0	>25,0	>30,0

11. tabula. Augšņu iedalījums grupās pēc bora satura, H_2O izvilkumā

Satura grupa	Māls, smilšmāls		Mālsmilts, smilts, grants		Organiskām vielām bagātas augsnes	Kūdra
	Organisko vielu saturs (%)					
	līdz 5,0	5,1-20,0	līdz 5,0	5,1-20,0	20,1-50,0	>50,0
	mg kg ⁻¹					
Zems	<0,6	<0,9	<0,3	<0,45	<1,1	<1,6
Vidējs	0,6-1,2	0,9-1,8	0,3-0,6	0,45-0,9	1,1-2,2	1,6-3,2
Augsts	>1,2	>1,8	>0,6	>0,9	>2,2	>3,2

12. tabula. Augšņu iedalījums grupās pēc vara satura, EDTA metode

Satura grupa	Māls, smilšmāls		Mālsmilts, smilts, grants		Organiskām vielām bagātas augsnes	Kūdra
	Organisko vielu saturs (%)					
	līdz 5,0	5,1-20,0	līdz 5,0	5,1-20,0	20,1-50,0	>50,0
	mg kg ⁻¹					
Zems	<1,5	<2,0	<1,0	<1,5	<3,0	<4,5
Vidējs	1,5-3,0	2,0-4,5	1,0-2,0	1,5-3,0	3,0-6,0	4,5-8,5
Augsts	>3,0	>4,5	>2,0	>3,0	>6,0	>8,5

**13. tabula. Augšņu iedalījums grupās
pēc mikroelementa cinka satura, EDTA metode**

Satura grupa	pH KCl	Māls, smilšmāls		Mālsmilts, smilts, grants		Organiskām vielām bagātas augsnes	Kūdra
		Organisko vielu saturs (%)					
		līdz 5,0	5,1-20,0	līdz 5,0	5,1-20,0	20,1-50,0	>50,0
		mg kg ⁻¹					
Zems	<6,0	<1,5	<2,5	<1,0	<1,5	<3,0	<4,5
	>6,0	<2,5	<4,0	<2,0	<3,0	<5,5	<8,0
Vidējs	<6,0	1,5-4,0	2,5-6,0	1,0-3,0	1,5-4,5	3,0-9,0	4,5-12,0
	>6,0	2,5-5,0	4,0-7,5	2,0-4,0	3,0-6,0	5,5-11,5	8,0-15,5
Augsts	<6,0	>4,0	>6,0	>3,0	>4,5	>9,0	>12,0
	>6,0	>5,0	>7,5	>4,0	>6,0	>11,5	>15,5

**14. tabula. Augšņu iedalījums grupās
pēc mikroelementa mangāna satura, EDTA metode**

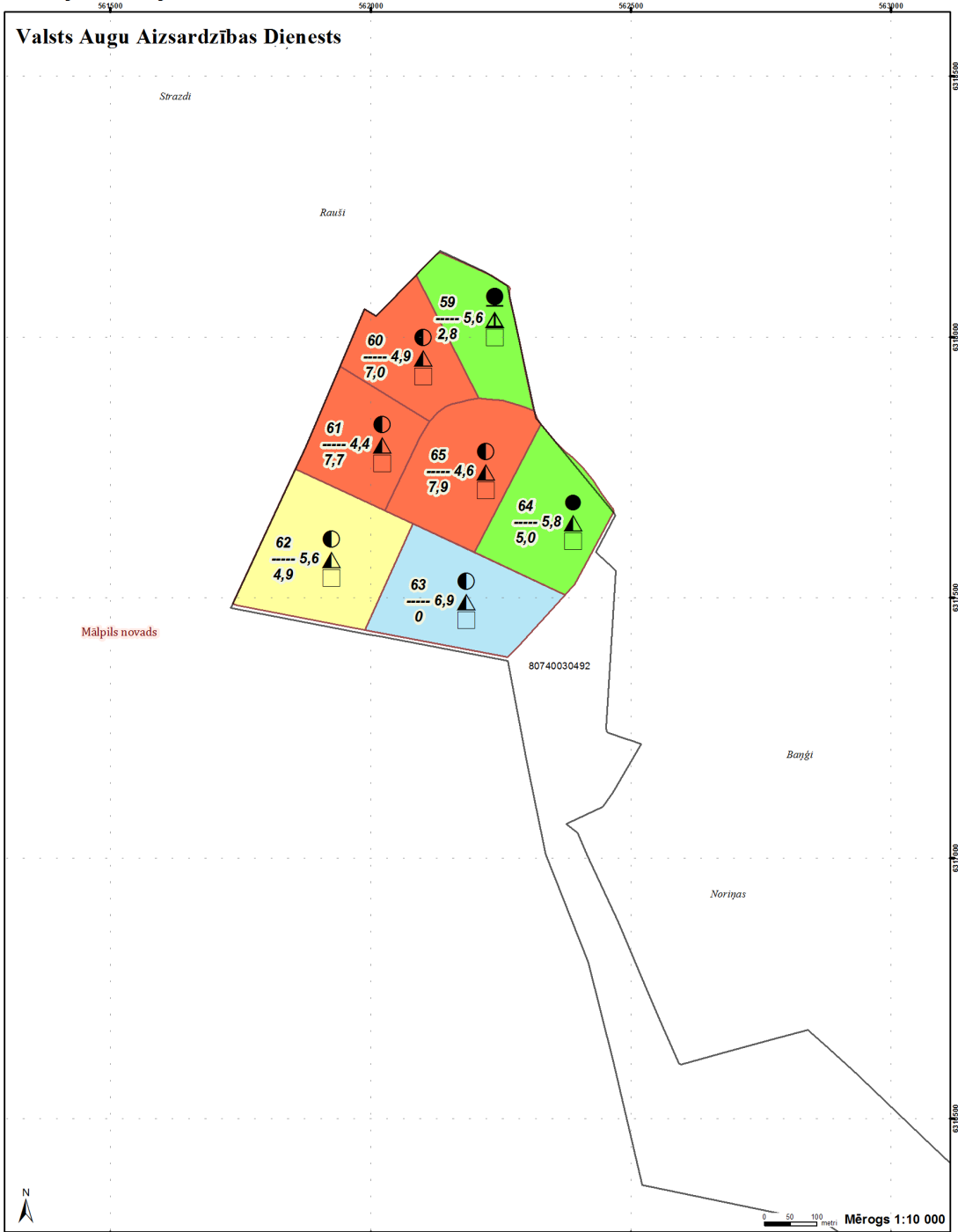
Satura grupa	pH KCl	Māls, smilšmāls		Mālsmilts, smilts, grants		Organiskām vielām bagātas augsnes	Kūdra
		Organisko vielu saturs (%)					
		līdz 5,0	5,1-20,0	līdz 5,0	5,1-20,0	20,1-50,0	>50,0
		mg kg ⁻¹					
Zems	<6,0	<20	<30	<15	<25	<45	<45
	>6,0	<40	<60	<30	<45	<85	<120
Vidējs	<6,0	20-40	30-60	15-30	25-50	45-90	45-90
	>6,0	40-80	60-120	30-60	45-90	85-170	120-240
Augsts	<6,0	>40	>60	>30	>50	>90	>90
	>6,0	>80	>120	>60	>90	>170	>240

Tīrumu, pļavu un ganību augšņu kalķošanas normatīvi (CaCO_3 , t ha⁻¹)

pH KCl	Organisko vielu saturs augsnē, %																						
	Smilts, grants					Mālsmilts					Smilšmāls						Māls						Kūdra
	<1.0	1.1– 2.0	2.1– 3.0	3.1– 10	10– 50	<1.0	1.1– 2.0	2.1– 3.0	3.1– 10	10– 50	<1.0	1.1– 2.0	2.1– 3.0	3.1– 4.0	4.1– 10	10– 50	<1.0	1.1– 2.0	2.1– 3.0	3.1– 4.0	4.1– 10	10– 50	>50
3.9	5.0	6.0	7.0	8.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	8.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	10.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	11.0	8.0
4.0	4.8	5.8	6.7	7.7	5.8	6.8	7.7	8.7	9.7	7.7	7.8	8.8	9.7	10.7	11.7	9.7	8.8	9.8	10.7	11.7	12.7	10.7	7.5
4.1	4.6	5.6	6.4	7.4	5.6	6.6	7.4	8.4	9.3	7.4	7.6	8.6	9.4	10.4	11.4	9.4	8.6	9.6	10.4	11.4	12.4	10.4	7.0
4.2	4.4	5.4	6.1	7.1	5.4	6.3	7.1	8.1	8.9	7.1	7.4	8.3	9.1	10.1	11.1	9.1	8.4	9.4	10.1	11.1	12.1	10.1	6.5
4.3	4.2	5.1	5.8	6.8	5.1	6.0	6.8	7.8	8.5	6.8	7.2	8.0	8.8	9.8	10.8	8.8	8.2	9.1	9.8	10.8	11.8	9.8	6.0
4.4	4.0	4.8	5.5	6.4	4.8	5.7	6.5	7.5	8.1	6.5	7.0	7.7	8.5	9.5	10.5	8.5	8.0	8.8	9.5	10.5	11.5	9.5	5.5
4.5	3.8	4.5	5.2	6.0	4.5	5.4	6.2	7.2	7.7	6.2	6.8	7.4	8.2	9.2	10.2	8.2	7.8	8.5	9.2	10.2	11.2	9.2	5.0
4.6	3.6	4.2	4.9	5.6	4.2	5.1	5.9	6.8	7.3	5.9	6.6	7.1	7.9	8.9	9.8	7.9	7.6	8.2	8.9	9.9	10.8	8.9	4.5
4.7	3.4	3.9	4.6	5.2	3.9	4.8	5.6	6.4	6.9	5.6	6.4	6.8	7.6	8.6	9.4	7.6	7.4	7.9	8.6	9.6	10.5	8.6	4.0
4.8	3.1	3.6	4.3	4.8	3.6	4.5	5.3	6.0	6.5	5.3	6.2	6.5	7.3	8.3	9.0	7.3	7.1	7.6	8.3	9.3	10.2	8.3	3.5
4.9	2.8	3.3	3.9	4.4	3.3	4.2	5.0	5.6	6.1	5.0	6.0	6.2	7.0	8.0	8.6	7.0	6.8	7.3	8.0	9.0	9.8	8.0	2.8
5.0	2.5	3.0	3.5	4.0	3.0	3.9	4.7	5.2	5.7	4.7	5.8	5.9	6.7	7.7	8.2	6.7	6.5	7.0	7.7	8.7	9.5	7.7	2.0

5.1	2.2	2.7	3.1	3.6	2.7	3.6	4.4	4.8	5.3	4.4	5.6	5.6	6.4	7.4	7.8	6.4	6.2	6.7	7.4	8.4	9.1	7.4	—
5.2	1.9	2.4	2.7	3.2	2.4	3.3	4.1	4.4	4.9	4.1	5.3	5.3	6.1	7.1	7.4	6.1	5.9	6.4	7.1	8.1	8.7	7.1	—
5.3	1.6	2.1	2.3	2.8	2.1	3.0	3.8	4.0	4.5	3.8	5.0	5.0	5.8	7.0	7.0	5.6	5.6	6.1	6.8	7.8	8.3	6.8	—
5.4	1.3	1.8	1.9	2.4	1.8	2.7	3.5	3.6	4.1	3.5	4.7	4.7	5.5	6.5	6.6	5.5	5.3	5.8	6.5	7.4	7.9	6.4	—
5.5	1.0	1.5	1.5	2.0	1.5	2.4	3.2	3.2	3.7	3.2	4.4	4.4	5.2	6.2	6.2	5.2	5.0	5.5	6.2	7.0	7.5	6.0	—
5.6	—	—	—	—	—	2.1	2.8	2.8	3.3	2.8	4.1	4.1	4.9	5.8	5.8	4.8	4.7	5.2	5.9	6.6	7.1	5.6	—
5.7	—	—	—	—	—	1.8	2.4	2.4	2.9	2.4	3.8	3.8	4.6	5.4	5.4	4.4	4.4	4.9	5.6	6.2	6.7	5.2	—
5.8	—	—	—	—	—	1.5	2.0	2.0	2.5	2.0	3.5	3.5	4.3	5.0	5.0	4.0	4.1	4.6	5.3	5.8	6.3	4.8	—
5.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.2	3.2	4.0	4.6	4.6	3.6	3.8	4.3	5.0	5.4	5.9	4.4	—
6.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9	2.9	3.7	4.2	4.2	3.2	3.5	4.0	4.7	5.0	5.5	4.0	—
6.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.6	2.6	3.3	3.8	3.8	2.8	3.2	3.7	4.4	4.6	5.1	3.6	—
6.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.3	2.3	2.9	3.4	3.4	2.4	2.9	3.4	4.1	4.2	4.7	3.2	—
6.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	2.0	2.5	3.0	3.0	2.0	2.6	3.1	3.8	3.8	4.3	2.8	—
6.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.3	2.8	3.4	3.4	3.9	2.4	—
6.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	2.5	3.0	3.0	3.5	2.0	—

AUGŠŅU AGROKĪMISKO ĪPAŠĪBU RĀDĪTĀJU KARTE



APZĪMĒJUMI

- Zemes vienības robeža
- Elementārās kontūras robeža
- Administratīvi teritoriālās vienības robeža

4488 005 0022
Lejasīves
4
5,8
2,5

Kārķu novads
Valķas pagasts

Zemes vienības numurs
Viensētas nosaukums
4 Augšnes parauga numurs
2,5 CaCO_3 t/ha
5,8 Augšnes skābums pH_{1:2,5}

Administratīvi teritoriālo vienību nosaukumi

Satur augsnē
Fosfors Kālijs Hlagnis
lieli zeme
zeme
vidēja
augsta
lieli augsti

Augšnes skābuma pakāpe
Normāla
Vāji skāba
Vidēji skāba
Skāba

Latvijas koordinātu sistēma LKS-92; Transversālā Merkatora projekcija; Ass meridāns 24 E; Mēroga koeficients 0,9996; Koordinātu sistēmas atbilstošs punkts: no ass meridāna 500 000m, no elevācija 0m, Elipsoids GRS-1980.

Karte sagatavota izmantojot VA Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūras kartogrāfiskos materiālus: ortofoto karti M 1:10 000 ar precizitāti 2,2 m, aēvevākus objektus no satelītkartes M 1:50 000 ar precizitāti līdz 150 m. Savienojot dažādas precizitātes kartogrāfiskos materiālus, var veidoties situācijas elementu nesakrītība.

Karte sagatavota izmantojot Lauku atbalsta dienesta Lauku reģistra GIS datus.

Karte sagatavota izmantojot VZD Kadastra karti pēc stāvokļa uz 01.01.2012, kurā atbilstoši uzņemtas (precizitāte 0,2-0,5 m) ierādītas un projektētas (precizitāte līdz 20 m) zemes vienību robežas. Kadastra kartes dati nav pilnībā aktualizēti uz ortofoto karti materiāliem. Savienojot dažādas precizitātes kartogrāfiskos materiālus, var veidoties situācijas elementu nesakrītība. Kartē attēlotajām zemes vienību robežām ir orientējošs raksturs. Ierādītās un projektētās zemes vienību robežas nevar izmantot par pamatu precīzam paaibu aprēķinam.
© Valsts zemes dienests

Lauku darbus izpildīja: B. Aleksīna, V. Kārķlīna, 2014.07.10.
Karti sagatavoja: D. Stalidzans, 2014.08.13.
Analīžu datus pārbaudīja: V. Kārķlīna
Karti pārbaudīja: D. Stalidzans

IZPĒTES NUMURS

PERSONA

PERSONAS ADRESE

10.Pielikums
Zemkopības ministrijas
29.08.2014
kārtībai Nr.21

Valsts augu aizsardzības dienests

Lielvārdes iela 36/38, Rīga, LV – 1006

*Klienta nosaukums; Klienta uzņēmuma reģistrācijas numurs
Klienta pasta adrese*

AUGŠŅU AGROĶĪMISKĀS IZPĒTES LIETA

Augsnes paraugus ņēma: *paraugu ņēmēju uzvārds, paraugu noņemšanas datums*
Lauku darbi veikti: *dd.mm.gggg*
Pavisam noņemti: *2 paraugi no 6.10 platības*

Izpētes veikšanas gads

11.Pielikums
Zemkopības ministrijas
29.08.2014
kārtībai Nr.21

Augšņu agroķīmisko īpašību rādītāji un to novērtējums

Klienta nosaukums (Klienta uzņēmuma reģistrācijas numurs)

dd.mm.gggg

Zemes kadastra numurs	Par. nr.	Platība ha	Zemes lietošanas veids	Augsnes veids	Granulometriskais sastāvs	Organisko vielu saturs (%)			Augsnes reakcija pH _{KCl}		Jādod CaCO ₃ (t/ha)	Kustīgā fosfora saturs (mg/kg)			Kustīgā kālija saturs (mg/kg)			Augsnes agroķīmiskās iekultivēšanās	
						fakt.	grupa	vēlamais*	fakt.	novērtējums		fakt.	nodrošu zinājums	vēlamais	fakt.	nodrošu zinājums	vēlamais	ind.	pakāpe
94800091705	1	3.50	Tīrumi	Pv2	sM	1.9	1	2.5-3.0	6.2	Vāji skāba	2.3	20	Ļoti zems	130-190	156	Vidējs	180-240	0.58	zema

Augsnes veids: Pv2 – *velēnu vidēji podzolētā*

Granulometriskais sastāvs: sM – *smilšmāls*

* Organiskām vielām bagātās augsnēs vēlamos parametrus nenosaka

12.Pielikums
Zemkopības ministrijas
29.08.2014
kārtībai Nr.21

**Organisko vielu, fosfora un kālija krājumi
0-20 cm augsnes slānī un
fosfora un kālija izmantošanās no augsnes**

Novads (__) pagasts (__) nosaukums (____)

Saimnieks - _____
vārds, uzvārds

Datums

Zemes kadastra nr.	Augsnes parauga nr.	Organisko vielu daudzums (t/ha)*		Fosfora daudzums (kg/ha)		Kālija daudzums (kg/ha)		Augu barības elementu ** izmantošana (kg/ha)	
		fakt.	vēlamais	fakt.	vēlamais	fakt.	vēlamais	P ₂ O ₅	K ₂ O

* *Organisko vielu saturu rēķina tikai minerālaugsnēm*

** *Augu barības elementu izmantošanu no augsnes pie zema fosfora un kālija daudzuma augsnē nerēķina*

Augsnes ielabošanas pasākumi

1. Organisko vielu saturs.

Sniedz informāciju par augsnes organisko vielu satura grupām un katrai grupai atbilstošiem iekultivēšanas pasākumiem.

2. Augsnes reakcija.

Sniedz informāciju par augsnes reakcijas pakāpes grupām, to apzīmējuma krāsu augsnes agroķīmisko rādītāju kartē un vispārīgus ieteikumus kalķošanai.

3. Kustīgā fosfora un kālija saturs.

Sniedz informāciju par fosfora un kālija satura novērtējuma grupām, to apzīmējumiem agroķīmisko rādītāju kartē un vispārīgus ieteikumus fosfora un kālija satura saglabāšanai vai paaugstināšanai.

4. Augsnes agroķīmiskās iekultivēšanas pakāpe.

Sniedz informāciju par augsnes agroķīmiskās iekultivēšanas pakāpes grupām, indeksiem un piemērotību kultūraugu audzēšanai.

Augšņu agroķīmiskajām analīzēm izmantotās metodes

Agroķīmisko īpašību rādītājs	Metode (ekstrahents)
Organiskā viela	Augsnēs ar organisko vielu saturu līdz 15 % tās nosaka, oksidējot augsni ar kālija dihromātu ($K_2Cr_2O_7$) Augsnēs ar organisko vielu saturu, lielāku par 15 %, tās nosaka sadedzinot, pie $t\ 525\ ^\circ C$
Reakcija (pH)	Potenciometriski 1 molārā KCl suspensijā
Kustīgais fosfors un kālijs	Egnera – Rīma (DL) metode, ekstrahents - 0,04 molārs kalcija laktāta šķīdums (pH 3,5-3,7)
Apmaiņas magnijs*	DL metode, ekstrahents - 0,04 molārs kalcija laktāta šķīdums (pH 3,5-3,7)
Apmaiņas kalcijs	Ekstrahents - 1 molārs KCl šķīdums (pH 5,6-6,0)
Sērs	Ekstrahents - 1 molārs KCl šķīdums (pH 5,6-6,0)
Bors	Ekstrahents - karsts ūdens
Varš, cinks, mangāns	Ekstrahents - 0,05 molārs etilēndiamīntetraetiķskābes dinātrijs sāls šķīdums (EDTA)
Dzelzs	Ekstrahents – 1 N HCl šķīdums
Nātrijs	Ekstrahents – dejonizēts ūdens

No 2004. gada jūnija magnija saturu, tāpat kā fosfora un kālija saturu, nosaka 0,04 molārā kalcija laktāta izvilkumā (DL metode), kas šo elementu noteikšanai tiek lietots arī Vācijā. Līdz šim magniju noteica pēc Nozares standarta LV ST ZM 83-97.