

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture

JEDNOTNÉ PRACOVNÍ POSTUPY

ANALÝZA PŮD III

Jiří Zbíral, Stanislav Malý, Martin Váňa a kol.

Brno 2011

Copyright © ÚKZÚZ, Národní referenční laboratoř, Jiří Zbíral, 2011

Vydání třetí, rozšířené a přepracované

Příručka neprošla jazykovou úpravou

Kopírování publikace nebo její části je možné pouze s písemným souhlasem autorů a ředitele NRL ÚKZÚZ.

ÚKZÚZ ani autoři nepřebírají jakoukoliv odpovědnost za újmu nebo škodu způsobenou aplikací (správnou nebo chybnou) uvedených postupů.

OBSAH

1	STANOVENÍ OXIDOVATELNÉHO UHLÍKU A ORGANICKÉ HMOTY PŮDY	4
1.1	STANOVENÍ ZTRÁTY ŽÍHÁNÍM	5
1.2	STANOVENÍ C_{OX}	8
1.2.1	Stanovení C_{OX} titrací po oxidaci chromsírovou směsí	8
1.2.2	Stanovení C_{OX} spektrofotometricky po oxidaci chromsírovou směsí	14
2	STANOVENÍ DUSÍKU	18
2.1	STANOVENÍ CELKOVÉHO DUSÍKU	20
2.1.1	Stanovení celkového dusíku podle Kjeldahla s použitím katalyzátoru TiO_2	20
2.1.2	Stanovení celkového dusíku podle Kjeldahla s použitím selenu jako katalyzátoru	23
2.1.3	Stanovení celkového dusíku titrační metodou podle Jodlbauera	25
2.2	STANOVENÍ DUSIČNANOVÉHO, DUSITANOVÉHO A AMONNÉHO DUSÍKU	30
2.2.1	Příprava vzorků a extrakce pro stanovení dusičnanového a amonného dusíku	30
2.2.2	Stanovení dusičnanového a dusitanového dusíku spektrofotometricky	34
2.2.3	Stanovení dusičnanového dusíku metodou UV spektrofotometrie	39
2.2.4	Stanovení dusičnanového dusíku iontově selektivní elektrodou	42
2.2.5	Stanovení dusitanových iontů spektrofotometricky	44
2.2.6	Stanovení amonného dusíku iontově selektivní elektrodou	47
2.2.7	Stanovení amonného dusíku spektrofotometricky	49
2.2.8	stanovení amonného dusíku spektrofotometricky (ISO 14256)	52
3	STANOVENÍ SÍRY	56
3.1	STANOVENÍ SÍRANŮ	56
3.1.1	Extrakce půd pro stanovení síranů a síry	57
3.1.2	Stanovení síranů gravimetricky	59
3.1.3	Stanovení síry v půdních extraktech metodou ICP-OES	63
3.1.4	Stanovení síranů ve vodných extraktech kapilární zónovou elektroforezou	65
3.1.5	Stanovení síranů ve vodných extraktech půd metodou iontové chromatografie	71
4	SOUČASNÉ STANOVENÍ VÍCE PARAMETRŮ	75
4.1	STANOVENÍ C_{OX} , C_{TOT} A N_{TOT} METODOU NIRS	75
4.2	STANOVENÍ CELKOVÉHO UHLÍKU, DUSÍKU A SÍRY ELEMENTÁRNÍ ANALÝZOU	78
5	PŮDNĚ-MIKROBIOLOGICKÉ METODY	82
5.1	ODBĚR, ÚPRAVA A SKLADOVÁNÍ VZORKŮ PŮD PRO MIKROBIOLOGICKÉ ROZBORY	82
5.2	STANOVENÍ UHLÍKU A DUSÍKU MIKROBIÁLNÍ BIOMASY FUMIGAČNÍ EXTRAKČNÍ METODOU	87
5.3	STANOVENÍ OXIDOVATELNÉHO UHLÍKU V PŮDNÍM EXTRAKTU (K_2SO_4)	90
5.4	STANOVENÍ CELKOVÉHO DUSÍKU V PŮDNÍM EXTRAKTU (K_2SO_4)	93
5.5	STANOVENÍ BAZÁLNÍ RESPIRACE TITRAČNÍ METODOU	97
5.6	MĚŘENÍ BAZÁLNÍ RESPIRACE, SUBSTRÁTEM INDUKOVANÉ RESPIRACE A RESPIRAČNÍCH RŮSTOVÝCH KŘÍVEK SYSTÉMEM OXI TOP	100
5.7	AEROBNÍ N MINERALIZACE A NITRIFIKACE INKUBAČNÍM POKUSEM	108
5.8	ANAEROBNÍ N MINERALIZACE (AMONIFIKACE)	110
5.9	KRÁTKODOBÁ NITRIFIKAČNÍ AKTIVITA (SNA)	112
5.10	AKTIVITA UREÁZY	115
5.11	STANOVENÍ ENZYMATICKÝCH AKTIVIT PŮDNÍCH MIKROBIÁLNÍCH SPOLEČENSTEV POMOCÍ FLUOROGENNÍCH SUBSTRÁTŮ	117
6	MOLEKULÁRNĚ-BIOLOGICKÁ ANALÝZA PŮD	123
6.1	OBECNÉ ZÁSADY	123
6.2	EXTRAKCE DNA PŮDNÍCH MIKROORGANISMŮ KITEM (EPICENTRE BIOTECHNOLOGIES)	124
6.3	PŘÍMÁ EXTRAKCE DNA Z PŮDNÍCH VZORKŮ	128
6.4	PŘEČIŠTĚNÍ EXTRAKTU DNA	132
6.5	STANOVENÍ KONCENTRACE DNA	135
6.6	AMPLIFIKACE SPECIFICKÝCH ÚSEKŮ GENU AMO_A METODOU PCR	138
6.7	ANALÝZA PRODUKTŮ PCR GELOVOU ELEKTROFORÉZOU	143
6.8	ŠTĚPENÍ DNA RESTRIKČNÍMI ENZYMY	146
6.9	STANOVENÍ MAXIMÁLNÍ VODNÍ KAPACITY (WHC)	147

OBSAH

7	EKOTOXIKOLOGICKÉ TESTY	149
7.1	STANOVENÍ Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA SUBSTRÁTEM INDUKOVANOU RESPIRACI INKUBAČNÍM POKUSEM..	149
7.2	STANOVENÍ Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA TRANSFORMACI DUSÍKU INKUBAČNÍM POKUSEM.....	155
7.3	STANOVENÍ Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA KRÁTKODOBOU NITRIFIKAČNÍ AKTIVITU	159
7.4	KONTAKTNÍ TEST PRO STANOVENÍ INHIBIČNÍHO ÚČINKU PŮD NA DEHYDROGENÁZOVOU AKTIVITU BAKTERIE <i>ARTHROBACTER GLOBIFORMIS</i>	167
7.5	STANOVENÍ INHIBIČNÍHO ÚČINKU PŮDNÍCH EXTRAKTŮ A CHEMIKÁLIÍ NA SVĚTELNOU EMISI BAKTERIE <i>VIBRIO FISCHERI</i>	173
7.6	TEST INHIBICE RŮSTU SLADKOVODNÍ ZELENÉ ŘASY (<i>PSEUDOKIRCHNERIELLA SUBCAPITATA</i>)	182
7.7	STANOVENÍ TOXICKÝCH ÚČINKŮ PŮDNÍCH EXTRAKTŮ NA OKŘEHEK (<i>LEMNA MINOR</i>)	191
7.8	TEST Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA ŘEPKU OLEJKU (<i>BRASSICA NAPUS</i>)	198
7.9	TEST Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA ROUPICI BĚLAVOU (<i>ENCHYTRAEUS ALBIDUS</i>)	205
7.10	TEST Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA ROUPICI <i>ENCHYTRAEUS CRYPTICUS</i>	214
7.11	TEST Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA REPRODUKCI A MORTALITU CHVOSTOSKOKA <i>FOLSOMIA CANDIDA</i>	222
7.12	TEST Vlivu CHEMIKÁLIÍ NA REPRODUKCI A MORTALITU DRAVÉHO ROZTOČE <i>HYPOASPIS ACULEIFER</i>	230
8	DODATKY	239
8.1	POZNÁMKY KE STANOVENÍ CELKOVÉHO DUSÍKU	239
8.2	MEZILABORATORNÍ POROVNÁVACÍ ZKOUŠKY ÚKZÚZ.....	246
8.3	POUŽITÉ ZKRATKY	250

Autorský kolektiv: Stanislav Malý, Martin Váňa, Jiří Čuhel, Jiří Zbíral, Eva Fojtlová,
David Čižmár, Alena Žalmanová, Jaroslava Srnková, Elena Obdržálková;
Redakční úprava: Iva Strážová