

1490,793



К.Ш. КАЗЕЕВ
С.И. КОЛЕСНИКОВ
В.Ф. ВАЛЬКОВ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА
И ИНДИКАЦИЯ ПОЧВ:
МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Лаборатория экологии и биологии почв РГУ
и Института почвоведения МГУ Российской Академии Наук

К.Ш. КАЗЕЕВ

С.И. КОЛЕСНИКОВ

В.Ф. ВАЛЬКОВ

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ
ДИАГНОСТИКА
И ИНДИКАЦИЯ ПОЧВ:
методология и методы исследований**

Ростов-на-Дону

Издательство Ростовского университета
2003

ББК 40.3

К 14

УДК 631.4:577.4:502.7

Подготовка и публикация издания выполнены
при финансовой поддержке ФЦП «Интеграция»

Рецензент

доктор биологических наук, профессор *О.С. Безуглова*

Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф.

К 14 Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2003. – 204 с.: ил.

ISBN 5-9275-0065-X

В работе представлена методология биодиагностики состояния почв. Дана характеристика, оценка и область применения конкретных методов. Проведен сравнительный анализ используемых показателей и выявлены наиболее информативные. Предложен метод интегральной оценки эколого-биологического состояния почвы. Определены перспективы его использования.

Адресована студентам, аспирантам и специалистам в области почвоведения, экологии, охраны окружающей среды.

Kazeev K., Kolesnikov S., Valkov V.

Biological diagnostic and indication of soils: the methodology and methods of researches.

In work the biodiagnostic methodology of a status of soils represented. The performance, evaluation and area of application of concrete methods is given. The comparative analysis of used parameters is made and most informative are revealed. The method of an integrated evaluation of a ecological and biological status of soil is offered. The perspectives of its use are determined.

The work is addressed to the students, post-graduate students and experts in area of soil science, ecology, protection of an environment.

К 3702040000-030 Без объявл.
M175(03)-2003

ББК 40.3

ISBN 5-9275-0065-X

© Казеев К.Ш., 2003
© Колесников С.И., 2003
© Вальков В.Ф., 2003

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Методология исследования и оценки биологического состояния почв	6
1.1. Биомониторинг почв: современное состояние, проблемы, перспективы	6
1.2. Биологические свойства почвы	9
1.2.1. Фауна почв	11
1.2.2. Микробиологическая активность почв	13
1.2.3. Ферментативная активность почв	16
1.2.4. Гумусное состояние	18
1.3. Основные принципы методологии исследования и оценки эколого-биологического состояния почв	20
1.3.1. Комплексный подход	20
1.3.2. Выбор наиболее информативных показателей	21
1.3.3. Определение интегрального показателя биологической активности почвы	23
1.3.4. Профильно-генетический метод	24
1.3.5. Сравнительно-географический анализ	25
1.3.6. Учет пространственной и временной вариабельности	25
1.3.7. Единообразие методики и методов исследования	26
1.4. Основные методы определения экологических и биологических свойств почвы	26
1.5. Методика проведения лабораторных и полевых модельных исследований	29
1.6. Прогнозирование экологических последствий антропогенных воздействий	30
1.7. Нормирование антропогенной нагрузки по степени нарушения экологических функций почвы	31
1.8. Оценка применимости различных показателей биологического состояния в мониторинге и диагностике почв	33
2. Полевое исследование почв	42
2.1. Типы почвенных разрезов	42

2.2. Заложение почвенных разрезов	43
2.3. Описание почвенных разрезов	44
2.4. Морфологические признаки почв	45
2.5. Полевые анализы	57
2.6. Отбор почвенных образцов	58
3. Геоботанические исследования	60
3.1. Определение растений	60
3.2. Учет запасов надземной и подземной биомассы	61
3.3. Эколого-флористическая классификация (система Браун-Бланке)	62
3.4. Экологические шкалы Л.Г. Раменского	64
4. Зоологические методы исследования почв	71
4.1. Учет крупных почвенных беспозвоночных	71
4.2. Учет мелких почвенных членистоногих	74
4.3. Интерпретация данных почвенно-зоологических исследований	76
5. Исследование микробиологических свойств почвы	78
5.1. Отбор и подготовка почвенных образцов для микробиологических и биохимических исследований	78
5.1.1. Отбор почвенных образцов для микробиологических и биохимических исследований	78
5.1.2. Подготовка почвенных образцов для микробиологических исследований	79
5.2. Изучение почвенных микроорганизмов методами прямой микроскопии	80
5.2.1. Метод Виноградского	80
5.2.2. Люминесцентный метод	81
5.3. Определение численности почвенных микроорганизмов методом посева на плотные питательные среды	84
5.3.1. Приготовление сред	85
5.3.2. Подготовка посуды и материалов для микробиологического посева	87
5.3.3. Учет численности микроорганизмов	90
5.3.4. Определение численности почвенных микро- организмов методом комочков обростания	91

5.3.5.	Методы расчета количества микроорганизмов и их биомассы в почве	92
5.3.6.	Соотношение между показателями численности бактерий в почве по данным микроскопии и посева	93
5.4.	Исследование различных групп почвенных микроорганизмов	93
5.4.1.	Исследование бактерий	93
5.4.2.	Исследование актиномицетов	102
5.4.3.	Исследование микроскопических грибов	105
5.4.4.	Исследование дрожжей	115
5.4.5.	Почвенные водоросли	118
5.5.	Методы определения биомассы микроорганизмов в почве	124
5.5.1.	Регидратационный метод определения биомассы микроорганизмов	124
5.5.2.	Измерение микробной биомассы методом фумигации-экстракции	127
5.6.	Определение структуры микробных сообществ	129
5.6.1.	Показатели структуры микробных сообществ по данным метода посева	129
5.6.2.	Метод определения структуры комплекса почвенных грибов и актиномицетов по радиальной скорости роста	131
5.7.	Молекулярно-генетические методы микробиологии	132
6.	Исследование биохимических свойств почвы	136
6.1.	Ферментативная активность	136
6.1.1.	Каталаза	136
6.1.2.	Дегидрогеназы	138
6.1.3.	Ферриредуктазы	139
6.1.4.	Пероксидазы	141
6.1.5.	Полифенолоксидазы	142
6.1.6.	Аскорбатоксидаза	142
6.1.7.	Инвертаза	143
6.1.8.	α - и β -Амилазы	145
6.1.9.	Протеазы	146
6.1.10.	Уреаза	147

6.1.11.	Фосфогидролазы	148
6.1.12.	Фосфатаза	149
6.2.	Определение «дыхания» почвы	150
6.2.1.	Определение «дыхания» почвы в лаборатории по Галстяну	151
6.2.2.	Определение «дыхания» почвы в полевых условиях по Карпачевскому, Киселевой	152
6.2.3.	Определение интенсивности дыхания микробной биомассы по Роуэллу	153
6.3.	Аппликационные методы	154
6.3.1.	Определение целлюлозолитической активности почвы	155
6.3.2.	Определение интенсивности накопления свободных аминокислот	155
6.3.3.	Определение протеазной активности методом фотобумажной автографии	156
6.4.	Определение нитрифицирующей активности почвы	157
6.5.	Скорость разложения мочевины по Аристовской, Чугуновой	157
6.6.	Метод определения токсичности почвы	158
7.	Исследование гумусового состояния почв	160
7.1.	Определение гумуса по методу Тюрина в модификации Никитина	162
7.2.	Определение группового фракционного состава гумуса по Тюрину в модификации Пономаревой и Плотниковой	164
7.3.	Ускоренный пиррофосфатный метод определения состава гумуса по Кононовой и Бельчиковой	171
7.4.	Определение общего содержания углеводов в почвах по методу Дюбуа	172
8.	Исследование щелочно-кислотных и окислительно-восстановительных свойств почвы	174
8.1.	Исследование щелочно-кислотных свойств почвы	174
8.1.1.	Определение кислотности (рН) почв потенциометрическим методом	174
8.1.2.	Оценка величины рН	175
8.2.	Исследование окислительно-восстановительного состояния почв	177

8.2.1. Определение окислительно-восстановительного потенциала (Eh) потенциометрическим методом	177
8.2.2. Оценка величины Eh	179
9. Статистическая обработка результатов	180
Приложение 1. Инструкция по определению биологических свойств почв	183
Приложение 2. Некоторые коэффициенты – показатели биологических процессов в почве	186
Приложение 3. Шкалы для оценки биологической активности почвы	188
Литература	191