ПОЧВОЗНАНИЕ АГРОХИМИЯ И ЕКОЛОГИЯ, ГОД. XLVII, № 1
SOIL SCIENCE AGROCHEMISTRY AND ECOLOGY, VOL. XLVII, № 1
София. 2013. Sofia

ГЕНЕЗИС, ГЕОГРАФИЯ И КЛАСИФИКАЦИЯ НА ПОЧВИТЕ, ГЕОИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ

ВЕСЕЛИН КУТЕВ*, АНА КАЦАРОВА
Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкаров", София
*E-mail: koutev@yahoo.com

Мониторингова мрежа за изследване на кисели почви „Кънчево"

Monitoring Network for Study of Acid Soils "Kanchevo"

V. Koutev*, A. Katsarova
N. Poushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, Sofia, Bulgaria

Abstract

Soil monitoring programs in European countries are developed very intensively. It is due to the understanding that soils are unrecoverable resource at exposures exceeding the tolerance of the soil, and that monitoring their quality is equally important issue as the monitoring of water and air.

Studies on acidification of soils are an important part of such monitoring. Monitoring is usually based on sampling using a uniform grid of points and subsequent processing of information by geostatistical methods. Acid soils in Bulgaria occupy an area of over 4 300 000 ha, which accounts for over 40% of our territory. About 1 500 000 ha in arable land in plains and transitive areas and over 1 200 000 ha in mountains are acidified. Kanchevo is village situated in Roses valley near Kazanlak. The climate in this area is typical Eastern European climate: relatively cool for the latitude winters and relatively hot summers.

Based on the available soil-climatic information in the town of Kermen a permanent monitoring network was established. Currently, the network consists of 30 points distributed in regular grid – 40 × 40 m.

It is observed spatial variability of soil acidity in the network frames. Two areas with pH H_2O varying from 4.8 to 5.6 and pH KCl varying from 3.6 to 4.5 are clearly defined. Levels of acidification vary from moderately acid to strongly acid.

Studies in one soil type and different pH could be interesting for more deep investigations of acidification processes.

Key words: monitoring network, acid soils, climatic and soil conditions

Нашата страна се характеризира с изключително разнообразие на биоклиматични, геоложки и геоморфоложки условия, което естествено обуславя генетичното формиране на почви с много силно вариращи свойства, включително и по отношение на тяхната киселинност.

Според данни от почвената карта на България (1968 г.) около 43 000 000 da се падат на средно и силно кисели почви (pH_{KCl} < 5,0). Около 15 000 000 da от обработваемите земи в равнинните и полупланинските райони и 12 млн. da в планините са вкислени. Към 4,5% от вкислените почви в земеделските земи са с вредна за растенията почвена киселинност. При условия на активна проява на ерозионни процеси и торене с кисели минерални торове се наблюдава тенденция към изменение на киселинно-алкалното равновесие в почвата. Това е свързано с увеличаване съдържание-

то на обменният водород и алуминий и силно намаляване на съдържанието на базичните елементи. Големите количества азотни торове, внасяни в почвата под формата на NH_4NO_3 и $CO(NH_2)_2$ повишават нейната киселинност. Бързо се вкисляват почвите с лек механичен състав и ниско съдържание на хумус. Почвите се вкисляват и под действието на киселинни промишлени отпадъчни серни и азотни съединения, при напояване с води замърсени с киселинни продукти, от дъждове, наситени със серни и азотни окиси, наречени „киселинни дъждове" (Борисов, Славов, Кутев, 2007).

В редица европейски страни паралелно с почвения мониторинг съществува и система за мониторинг на земеделски площи (Morvana et al., 2008). Целта на такива проучвания е проследяване на агрохимичния статус на почвите и превантивни мероприятия за поддържане на почвеното плодородие и намаляване на екологичния риск. Подобни системи функционират за оценка на азотния баланс и намаляване на опасността от замърсяване на подпочвените води с нитрати и нитрити, на фосфорния и калиевия баланс в почвата. Изследвания за вкисляването на почвите са важна част от такъв мониторинг.

Мониторингът обикновено е базиран на пробовземане чрез равномерна мрежа от точки и последваща обработка на информацията с геостатистически методи. Така се постига прецизна информация за качествата на почвата във всяка една точка на изследвания участък.

Материал и методи

Физикогеографска характеристика и условия за почвообразуване

Казанлъшкият район на Розовата долина обхваща част от оградните склонове на Стара планина и Средна гора. Почвообразуващите материали са преди всичко делувиални и алувиални отложения, шисти, гранити, гнайси, варовици и др. Почвената покривка е разнообразна, но доминират Делувиалните, Алувиално-ливадните и Канелените горски почви.

В климатично отношение районът спада към преходноконтиненталната климатична подобласт. Най-топлият месец е юли – средна месечна температура на въздуха 21,8 °C, а най-студеният януари – 0,5 °C. Средната годишна температура на въздуха е 11 °C. Средната годишна сума на валежите е 654 l/m^2. Главният максимум е през юли – 98 l/m^2, главният минимум е през месец февруари – 29 l/m^2.

В геоморфоложко отношение районът на село Кънчево спада към Казанлъшката котловина. Теренът на северната част е равнинен, а на южната – полупланински. В миналото растителността в района е била горска (широколистни видове), понастоящем те са се запазили в южната част, а в северната (равнина) са отстъпили мястото си на културната растителност.

Общите продуктивни възможности на земите в този район се характеризират със среден (агрономически) бонитетен бал 49, което ги причислява към бонитетната група „средни земи". По пригодност за отглеждане на основните селскостопански култури най-подходящи са за пшеница и пасища и ливади с бонитет 66-61 бала (група „добри земи"). По-слабо пригодни са за отглеждане на захарно цвекло, ябълки, царевица, люцерна (бонитет в интервал от 43 до 40 бала, т. е. в групата „средни земи"). Най-слаба е пригодността на екологичните условия за отглеждане на лозя, ориенталски тютюн, слънчоглед, соя, картофи (бонитет в диапазон от 39 до 25 бала, т. е. бонитетна група „лоши земи"). В този район е характерна пъстротата на почвената покривка със значително участие на плитки, ерозирани, каменисти почви, които оказват неблагоприятно влияние върху прецизната оценка на земеделските земи за някои култури (Коларова и др., 1964).

В геоложко отношение почвообразуващата скала в северната равнинна част е представена от кватернерни отложения, а в полупланинския район – от палеозойски южнобългарски гранити и диорити, протерозойски кристалинни шисти и магматити.

Излужените канелени горски почви са слабо запасени с органично вещество. Съдържанието на хумуса в орницата е от 1,92 до 2,02%. В съответствие с хумусното съдържание, съдържанието на общ азот също е слабо (0,080-0,119%). Количеството общ фосфор в почвите е малко – в границите на слабата сте-

Излужени канелени горски почви със слаб ливаден процес. Представа за морфологичното описание на тези почви дава описанието на разрез, направен на равно място, в пасище.

A	0 ÷ 20 cm	Много влажен, кафяво-сив, глинесто-песъклив, с нездрава зърнеста структура, рохкав и порьозен, с редки манганови конкреции. Добре изразена е дейността на животните почвообразуватели. Преходът е ясен.
AB_1	20 ÷ 32 cm	Слабо влажен, светлокафявожълтеникав, тежко песъкливо-глинест с едрозърнест пясък, с нездрава троховидна до дребнопризматична структура, слабо плътен и със слабо изразена порьозност, тук-там с манганови конкреции. Добре е изразена дейността на животните почвообразуватели. Преходът е ясен.
B_1	32 ÷ 80 cm	Слабо влажен, сив с жълтеникави петна, леко глинест, с малко количество едрозърнест пясък, с ясна призматична структура, плътен, с манганови конкреции. Порьозност не се наблюдава. Преходът е постепенен.
B_2	80 ÷ 102 cm	Слабо влажен, по-тъмен от горния, леко глинест, с малко количество едрозърнест пясък, с призматична структура, с неизразена порьозност, тук-там с манганови конкреции. Преходът е добре изразен.
B_3	102 ÷ 143 cm	Слабо влажен, мръснокафяв, пъстър от карбонатни натрупвания и оглеяване, тежко песъкливо-глинест, с малко количество едрозърнест пясък, с призматично-буцеста структура, средно плътен, слабо порьозен, с манганови и карбонатни конкреции. Кипва от HCl. Подпочвените води се явяват от 143 cm.

пен на запасеност (0,038-0,098% P_2O_5). Това количество съответства на нищожно малкото съдържание на общ фосфор в гранита – материнската скала, върху която са образувани по-голямата част от почвите. Почвената реакция на почвите от групата е слабо кисела (pH в KCl – 5,1-5,5) (Почвен архив на ИПАЗР).

Параметри на мониторинговата мрежа

На базата на използваната почвено-климатична информация за района на с. Кънчево беше създадена мониторингова мрежа от точки за пробовземане. В момента мрежата се състои от 30 точки. Те са разположени през 40 метра в равномерна мрежа. При нужда тя може да се разшири като площ и като гъстота на пробовземане. Мрежата е създадена с помощта на софтуер Map Source и GPS приемник на Garmin. Пробовземането беше извършено от всяка точка и от четири допълнителни точки, отстоящи всяка на два и половина метра от централната и разположени в четирите основни посоки (фиг. 1). Почвената реакция е определена във вода и калиев хлорид.

При провеждането на геостатистическия анализ е използван софтуерен продукт GS+ на Gamadesign Software. Статистическата обработка на резултатите е извършена със софтуер Statgraphics.

Резултати и обсъждане

Разположение на мониторинговата мрежа на с. Кънчево. Мониторинговата площадка е разположена на равна площ между с. Кънчево и р. Тунджа (фиг. 2). Върху почвообразувателния процес не е оказал влияние алувиалният почвообразувателен фактор. Площадката се използва активно за земеделие и е особено подходяща за проучвания, свързани с изменение на земеделските практики и почвената киселинност.

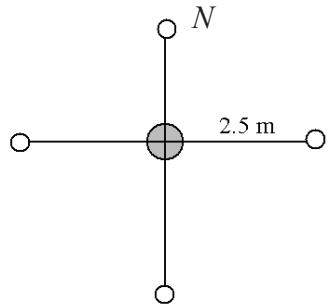
При налагането на слой с почвена карта и точките от мониторинговата мрежа върху сателитната снимка (фиг. 3) се получава показаното разположение.

Направените изследвания на почвите от мониторинговата мрежа показаха, че почвената реакция във воден извлек варира от 4,8 до 5,6. Средната стойност е 5,2. Варирането при извлек калиев хлорид е от 3,6 до 4,5, със средна стойност 4,1 (табл. 1). Силното вариране на почвената реакция в киселата област е един от факторите, оказващи влияние върху почвообразуването и режима на хранителните елементи в почвата.

Получените резултати се подчиняват на нормалното разпределение. Индикация за това са стойностите на Standard skewness и kurtosis, които се намират в интервала -2 до +2.

Таблица 1. Обща статистика на изследваните показатели
Table 1. General statistics of studied parameters

Показатели	pH (H_2O)	pH (KCl)
Средни стойности	5,2	4,1
Стандартно отклонение	0,237	0,294
Коефициент на вариация	4,58%	7,21%
Минимум	4,8	3,6
Максимум	5,6	4,5
Stnd. skewness	-0,547	-0,528
Stnd. kurtosis	-1,559	-1,610



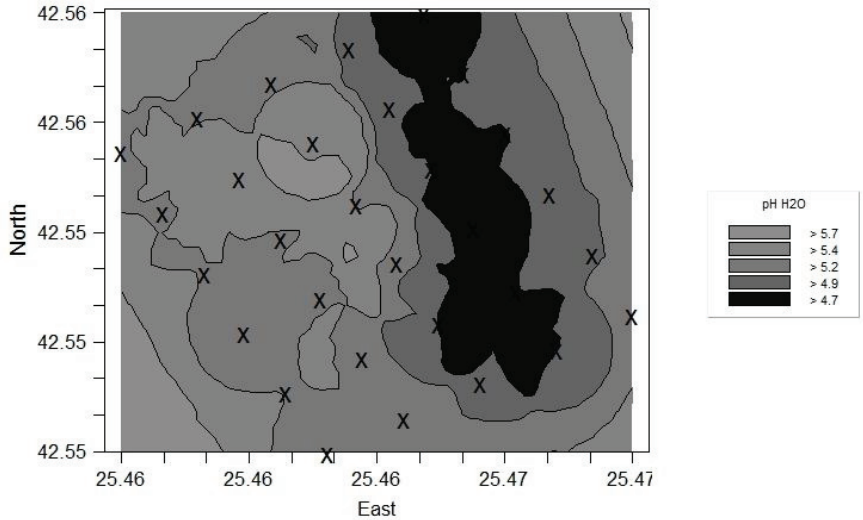
Фиг. 1. Пробовземане от една точка от мониторинговата мрежа
Fig. 1. Sampling of one point of the monitoring network



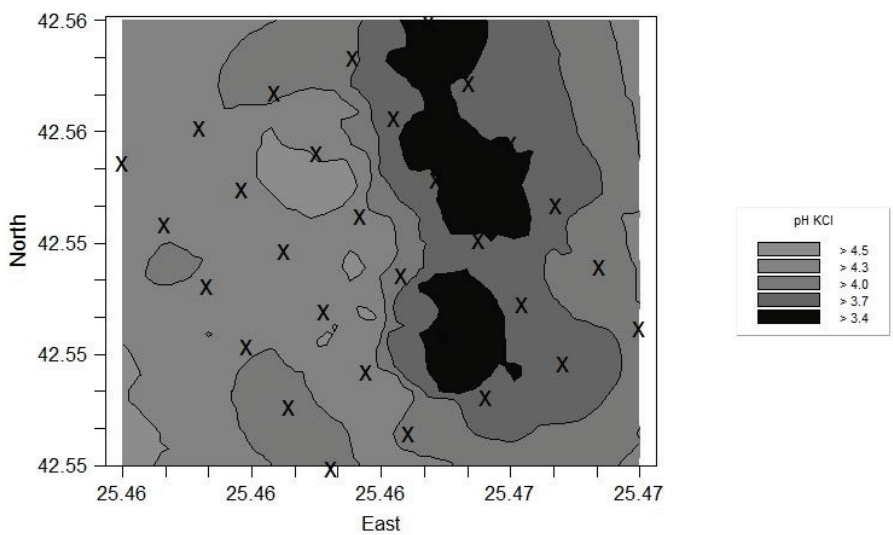
Фиг. 2. Местоположение на мониторинговата мрежа в землището на с. Кънчево
Fig. 2. Monitoring network placement in village Kanchevo lands



Фиг. 3. Карта на мониторинговата мрежа със слой сателитна снимка на земеползване, слой граници на почвеното различие и слой точки на пробовземане
Fig. 3. Map of monitoring network with satellite image layer, soil map layer and grid points layer



Фиг. 4. Пространствено вариране на почвената реакция във вода при мониторинговата мрежа
Fig. 4. Spatial distribution of soil pH in H_2O in monitoring network



Фиг. 5. Пространствено вариране на почвената реакция в калиев хлорид при мониторинговата мрежа
Fig. 5. Spatial distribution of soil pH in KCl in monitoring network

При пространственото разпределение на почвената реакция се наблюдава разделянето на участъка с мониторинговата мрежа на две части с различно pH (фиг. 4 и 5). Североизточният участък е с преобладаващо ниско pH, а северозападният е с преобладаващо по-високо pH. Киселинността варира от средно кисела до много силно кисела.

Получените резултати от кригинг картите показват, че сме избрали място със значително вкисляване на почвите и с характерно пространствено вариране на почвената реакция. Проследяването на развитието на процесите на вкисляване в тази мониторингова мрежа ще позволи да се получат нови резултати за развитието на процеса.

Само от пространственото вариране на почвената реакция може да се направи заключение, че двата участъка трябва да се варуват с различни варови норми. Преварuването на участъкът с по-високо pH, по-високо съдържание на органичен въглерод и общ азот ще доведе до по-бързата им минерализация и загуба на почвено плодородие.

Използването на еднакви варови норми може да доведе до блокиране на фосфора и някои микроелементи в част от участъка.

Продължават изследванията на други параметри, свързани с необходимостта от варуване на тези почви.

Изводи

В рамките на мониторинговата мрежа ясно се наблюдават два участъка с достатъчно силно разграничение на почвената реакция.

Мястото е подходящо за продължаване изследванията през определени периоди от време и разширяване на изследваните показатели.

Варуването на почвата трябва да се извършва съобразно пространственото разпределение на почвената реакция.

Литература

Борисов, П., Д. Славов, В. Кутев. 2007. Предложение от Института па почвознание „Никола Пушкаров" чрез МОСВ относно необходимостта от включването на въпроса за токсичната почвена киселинност в предложението за Директива за опазване на почвите на ЕС.

Коларова, Е., Д. Стоянов, К. Бонева. 1964. Почвите в районите на розовите насаждения. (Отг. ред. проф. д-р Велин Койнов). *БАН*, София, с. 126

Почвен архив на ИПАЗР „Никола Пушкаров", София.

Morvan, X., N. P. A. Saby, D., Arrouays, C. Le Bas, R. J. A. Jones, F. G. A. Verheijen, P. H. Bellamy, M. Stephens, M. G. Kibblewhite. 2008. Soil monitoring in Europe: A review of existing systems and requirements for harmonisation. *Science of the Total Environment,* Vol. 391, Issue 1, 25 February 2008, p. 1-12