

Обследване на кислени почви в Бургаски регион

Веляна Георгиева, Мариана Тавлиева, Деница Кирчева

Investigation of acid soils in the Burgas region: *The investigation and characterization of acid soils is a worldwide problem connected to preservation of the fertility of the land and soil, which is present in the European Directive. Soil acidification is observed at the application of large quantities of nitrogenous fertilizers, as well as a result of the impact of industrial waste containing sulfur and nitrogen compounds, acid rain and road transport. Samples were selected from eight sites located near industrial plants, intensive road traffic and genetically acidic soils. Analyses were conducted to determine the ions of hydrogen, aluminum and manganese, which harmful toxicity slows growth and development of plants, as well as those of calcium and magnesium, which improve the structure of acidic soils. Based on the calculated saturation of the constant sorption positions with free-standing exchange bases by Palaveev and Totev, the degree of acidification and the need for additional amelioration actions of the analyzed samples was determined.*

Key words: Acid Soil, Field Study,

ВЪВЕДЕНИЕ

В следствие на развитата промишленост и нарастващото антропогенно влияние се наблюдава замърсяване на всички компоненти на околната среда в това число и на почвите, което води до деградация на земите. Към деградационните процеси се отнасят киселяването, засоляването, предизвикващи промени в почвения състав и уплътняването, което променя физикохимичните свойства на почвите. Обследването и охарактеризирането на кислени почви е световен проблем, свързан със запазване плодородието на земеделските земи и почвите, който е застъпен в Европейската директива. Киселяване на почвите се наблюдава при прилагане на големи количества азотни торове, под действието на промишлени отпадни серни и азотни съединения, при напояване с води, замърсени с киселинни продукти, както и в резултат на киселинните дъждове. Токсичният ефект на кислените почви се проявява спрямо растенията и се дължи на високи концентрации на лесноподвижни обменни йони на алуминия, водорода, мангана и на йоните на някои тежки метали, които увеличават подвижността си в кисели условия в почвата.

Влиянието на повишената концентрация на водорода в почвата върху растенията се изразява в нарушаване на киселинно-алкалното равновесие на йоните в клетките и възпрепятстване адсорбцията на хранителните елементи. При високи нива на разтворим алуминий в почвата се наблюдава понижена функция и закърняване на кореновата система [1,2], което води до намаляване на способността им да извличат вода. Алуминият взаимодейства с фосфора в почвата, образувайки неразтворими съединения и не може да се осигури този микроелемент за растенията, като допълнително се намалява и съдържанието на калций и магнезий в тях. Токсичното влияние на мангана в почвата се изразява в намаляване нивото на нитрификация, нарушаване на процеса фотосинтеза и функциите на някои растителни хормони [2].

През последните години се обръща все по-голямо внимание на еколосъобразното земеделие с цел намаляване на възникналите деградационните процеси. Последниците обаче върху почвите в национален мащаб не са напълно обследвани. Описани и изследвани са кислени почви от с. Душево, с. Секирово, гр. Приморско, с. Челопеч, с. Чавдар, гр. Свиленград, с. Мезек, с. Тригорци и с. Гурково [3-5]. От посочените обекти само гр. Приморско е в Бургаски регион.

Целта на настоящата работа е да се извърши теренно проучване на почви в Бургаски регион с цел откриване на кислени почви, чиято вредна киселинност е породена от различни източници на замърсяване или са генетично кисели почви и да се изследва почвохимичното поведение на йоните на водорода, алуминия и

мангана, чиято вредна токсичност ги прави лимитиращи фактори за развитието на растенията в киселите почви.

Методи и материали

Почви

В настоящото изследване са проведени опити с почви от осем обекта. Подбрани са почви в близост до завод за нефтопреработване „ЛукОйл Неофтохим Бургас“ и с интензивен автомобилен трафик – разклон за „ЛукОйл Неофтохим Бургас“ на път I-6, с. Камено, кв. „Долно Езерово“, кв. „Лозово“, кръстовище „Трапезица“ Бургас, с. Подвис, с. Кипилово и гр. Приморско.

Методи и апаратура

Почвата от посочените осем обекта е пробонабрана и обработена съгласно БДС ISO 11464 [6]. Проведени са анализи на всички изследвани почвени проби за определяне на рН на почвен извлек с 1М КСl съгласно БДС 17.4.4.07-97 [7]. За определяне на рН е използван рН-метър 7110 на фирма Inolab. Почвени проби, които имат рН по-високо от 5.0, не се изпитват за обменни алуминий, водород, манган, калций и магнезий. Пробите, чието рН е под 5, се филтрират през филтър и се анализират по горе споменатите показатели съгласно [7]. Степента на наситеност на постоянните сорбционни позиции в почвата с лесноподвижни обменни бази се изчислява на базата на определената концентрацията на съответните йони в $meq/100g$ почва в извлек с 1 М КСl. Изчисляването на наситеността на постоянните сорбционни позиции с лесноподвижни обменни бази по Палавеев и Тотев $V_3\%$ се извършва по формулата [5]:

$$V_3\% = \frac{(Ca^{2+} + Mg^{2+})}{(Ca^{2+} + Mg^{2+}) + (Al^{3+} + H^+) + Mn^{2+}} \quad (1)$$

Съществува и друг показател $V_1\%$, в който не участва концентрацията на мангановите йони [5]:

$$V_1\% = \frac{(Ca^{2+} + Mg^{2+})}{(Ca^{2+} + Mg^{2+}) + (Al^{3+} + H^+)} \quad (2)$$

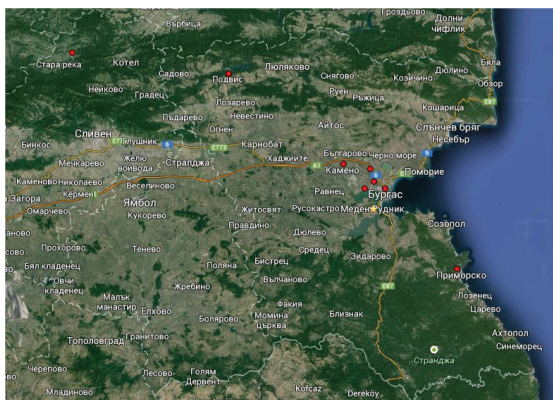
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Вкислени почви се наблюдават в резултат от замърсяване със серни и азотни съединения от промишлените предприятия, от киселинните дъждове и в близост до интензивен автомобилен трафик. По тази причина са подбрани обекти за пробонабиране на почви в близост до предприятията „ЛукОйл Нефтохим Бургас“, „Топлофикация“ Бургас, автомагистралата, най-натовареното кръстовище в гр. Бургас, както и генетично вкислени почви, като на фиг. 1 са представени изследваните точки.

Както се вижда от фиг. 1, изследваните почви са от целия Бургаски регион, като по-голяма част от тях е съсредоточена около гр. Бургас.

Почвите от подбраните обекти са пробонабрани, като са взети от всяка точка по 2 проби в дълбочина от 0-20 см и 20-40 см съгласно [6]. Предварително обработените почвени проби са приготвени почвени извлекци в хидролитично неутрална сол - 1М КСl при съотношение почва-разтвор 1:2.5.

Почвената реакция обикновено се характеризира със стойността на рН, измерена във воден или солев извлек от почвата. В солевия извлек се определя не само количеството на свободните водородни йони, но и това на водородните йони, преминали в почвената разтвор вследствие на обменните процеси между катионите на солта и почвата.



Фиг. 1 Карта на Бургаски регион с отбелязани пунктове на изследваните почвени проби

По тази причина киселинността в солевия извлек е по-висока от тази във воден извлек. Стойностите на рН са измерени потенциометрично с рН-метър Inolab 7110 съгласно изискванията на международния стандарт ISO 10390, като получените резултати са представени в таблица 1.

Табл. 1. Стойности на рН на изследваните почвени проби

Изследван обект	Дълбочина, см	рН	Реакция на средата според рН
разклон на път I-6	0-20 см	7.02	Слабо алкална
	20-40 см	6.61	Слабо алкална
с. Камено	0-20 см	7.08	Слабо алкална
	20-40 см	6.45	Слабо алкална
кв. „Долно Езерово“	0-20 см	7.56	Алкална
	20-40 см	6.61	Слабо алкална
кв. „Лозово“	0-20 см	7.18	Слабо алкална
	20-40 см	6.20	Неутрална
кръстовище „Трапезица“ Бургас	0-20 см	6.99	Слабо алкална
	20-40 см	5.75	Неутрална
с. Подвис	0-20 см	4.13	Силно кисела
	20-40 см	4.08	Силно кисела
с. Кипилово	0-20 см	4.58	Силно кисела
	20-40 см	4.55	Силно кисела
гр. Приморско	0-20 см	4.15	Силно кисела
	20-40 см	4.10	Силно кисела

Както се вижда от таблица 1, пробите в двете дълбочини от разклон на път I-6, с. Камено, кв. „Долно Езерово“, кв. „Лозово“ и кръстовище „Трапезица“ Бургас имат слабо алкална и неутрална реакция според рН. Съгласно [7] почвени проби с рН по-високо от 5.0 не се подлагат на анализ за обменни алуминий, водород, манган, калций и магнезий. По тази причина само в пробите от с. Подвис, с. Кипилово и гр. Приморско, чието рН на солевия почвен извлек е под 5, са определени обменните катиони, като резултатите от проведените анализи са представени в таблица 2.

Таблица 2. Съдържание на обменни йони на почви от района на Бургас

Обменни катиони, meq/100g почва	с. Подвис		с. Кипилово		гр. Приморско	
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm	20-40 cm
Ca ²⁺	7.574	8.593	10.527	9.889	9.852	8.910
Mg ²⁺	0.128	1.154	0.800	3.341	1.033	0.387
Mn ²⁺	0.007	0.003	0.007	0.002	0.008	0.004
Al ³⁺	0.298	0.349	0.048	0.059	0.601	0.754
H ⁺	0.010	0.015	0.027	0.011	0.010	0.010

От таблицата се вижда, че всички изследвани почви са с изключително ниско съдържание на Mn²⁺ йони. Това означава, че липсва токсична киселиност, дължаща се на тези йони, но от друга страна ниското им съдържание може да доведе до негативен ефект, тъй като те са важен микроелемент, необходим за развитието на растенията. Прави впечатление и ниското съдържание и на H⁺ йони, което показва, че вредната киселиност на изследваните образци се дължи най-вече на Al³⁺ йоните.

В таблица 3 са представени изчисленията на наситеността на постоянните сорбционни позиции с лесноподвижни обменни бази по Палавеев и Тотев V₃% съгласно формула (1).

Таблица 3. Данни за степента на вредна киселинност и варопотребност за пшеница, царевица, ечемик и слънчоглед

Изследван обект	Дълбочина, cm	V ₃ %	Степен на варуване
с. Подвис	0-20 cm	96.1	Слаба
	20-40 cm	96.4	Слаба
с. Кипилово	0-20 cm	99.3	Няма
	20-40 cm	99.5	Няма
гр. Приморско	0-20 cm	94.6	Слаба
	20-40 cm	92.4	Слаба

Този критерий служи за определяне на степента на варопотребност при отглеждане на устойчиви земеделски култури като пшеница, царевица, ечемик и слънчоглед. Вижда се, че изследваните почви са подходящи за отглеждане на посочените земеделски култури без да е необходима предварителна мелиорация. За степента на варопотребност при отглеждане обаче на люцерина и детелина като критерий служи сумата от концентрацията на лесноподвижни обменни алуминий, водород и манган [8] и тези данни за изследваните образци са представени в таблица 4.

Таблица 4. Данни за степента на вредна киселинност и варопотребност за люцерина и детелина

Изследван обект	Дълбочина, cm	Обменни йони (подвижни в 1M KCl) Mn ²⁺ + H ⁺ + Al ³⁺	Степен на варуване
с. Подвис	0-20 cm	0.315	Силна
	20-40 cm	0.367	Средна
с. Кипилово	0-20 cm	0.082	Няма
	20-40 cm	0.072	Няма
гр. Приморско	0-20 cm	0.619	Силна
	20-40 cm	0.768	Силна

Вижда се, че с изключение на почвите от с. Кипилово останалите обекти не са подходящи за отглеждане на детелина и люцерна. За целта е необходима допълнителна мелиорация за намаляване на вредното киселинно действие на обменните йони и по-точно на алуминиевите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От избраните проби от осем обекта, разположени в близост до промишлени предприятия, интензивен автомобилен трафик, както и генетично кисели почви, е установено наличие на кисела реакция на солевия извлек на три от тях. Въз основа на проведените изследвания на пробонабраните киселини почви се установи слабо наличие на потенциална киселинност, дължаща се на съдържанието на алуминиеви йони. Показателят трябва да бъде контролиран занапред с цел проследяване динамиката на почвените процеси. Според степента на наситеност на постоянните сорбционни позиции с лесноподвижни обменни бази по Палеев и Тотев, съществува ниска степен на необходимост от варуване при отглеждане на устойчиви земеделски култури като пшеница, царевица, ечемик и слънчоглед. Установи се силна степен на варопотребност за отглеждане на детелина и люцерна за почвите от с. Подвис и гр. Приморско, поради което се препоръчва да се проведат допълнителни мелиорационни действия.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Parker, W., Break crops being sown onto unsuitable soils, unsuspectingly. WA Crop Updates : Convened by GIWA, 2014, 1-5.

[2] Upjohn, B., G. Fenton, M. Conyers. Soil acidity and liming. New South Wales: Agfact AC.19, 3rd edition, 2005.

[3] Никова, И., Дисертация: Физико-химична оценка и мелиорация на кисели почви, София, 2008.

[4] Вълчева, В., Дисертация: Влияние на съдържанието, формите, и динамиката на калция и магнезия върху киселинно-алкалното равновесие в безкарботнатни почви, Пловдив, 2011.

[5] Комитова, К., П.Янкова, Й.Йорданов, Т.Моралийски. Почвени характеристики на земеделски площи в район Балчик. Годишник на Технически Университет, Варна, 2008, 200-204.

[6] Български Държавен Стандарт, Качество на почвите. Предварителна подготовка на пробите за физико-химичен анализ, БДС ISO 11464, 2012.

[7] Български Държавен Стандарт, Опазване на природата. Почви. Метод за определяне на вредна киселинност. 17.4.4.07-97, 1997.

[8] Трендафилов, К., Т.Тотев, Корекционни коефициенти за отчитане влиянието на почвената киселинност и на буферността на почвите против вредно киселяване при оценка на плодородието им. Почвознание, агрохимия и екология, кн 3, 1997.

За контакти:

Доц. д-р Веляна Георгиева Топалска, Катедра "Физикохимия и Органична химия", Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, тел.: 056-714 404, e-mail: velyana_topalska@btu.bg

Гл. д-р Мариана Петкова Тавлиева, Катедра "Физикохимия и Органична химия", Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, тел.: 056-714 404, e-mail: mariana_tavlieva@btu.bg

Деница Кирчева, студент, специалност „Химия“, Университет "Проф. д-р Асен Златаров" – Бургас, e-mail:

Докладът е рецензиран