

СЪСТОЯНИЕ НА ПОЧВАТА И ДЕКОРАТИВНАТА ДЪРВЕСНА РАСТИТЕЛНОСТ СЛЕД ПРЕТОРЯВАНЕ С ДЪРВЕСНА ПЕПЕЛ

Мария Брошилова, Костадин Брошилов

Опитна станция по дъбовите гори, 8008 Бургас, България

e-mail: mbroshtilova@abv.bg; kbroshtilov@abv.bg

THE STATE OF THE SOIL AND THE ORNAMENTAL WOOD VEGETATION AFTER OVERFERTILIZATION WITH WOOD ASH

Maria Broshtilova, Kostadin Broshtilov

Oak forest experimental station, 8008 Burgas, Bulgaria

e-mail: mbroshtilova@abv.bg; kbroshtilov@abv.bg

ABSTRACT

The properties of a soil treated by wood ash have been examined. A part of the ornamental wood and shrub vegetation grown on that soil died partially or totally.

It has been established, the soil layer stock of humus and total nitrogen is average while of the assimilable phosphorus results low. After introducing the wood ash into the soil, the quantity of potassium in it has evidenced a grow of 6 times while the quantities of calcium and magnesium have decreased of 5 and 3 times, respectively. The soil reaction has been highly alkalinized.

The soil has resulted averagely salinized in dependence with the dry residue content in the soil solution 1:5 (soil : water). The bicarbonates and carbonates quantities in the soil solution results about 10 times higher than the toxicity threshold in averagely tolerant forest cultures.

That salinity is of the solonchak-solonetz type.

Probably, the salinized soil of its highly alkaline reaction and the K₂O excess have hardened the calcium and magnesium absorption which has caused an imbalance in nutrition, and in the water absorption by the growing plants included.

Key words: soil, wood ash, shrub vegetation, died partially or totally.

Увод

Една от причините за влошаване плодородието на почвите, чрез нарушаване на хранителния баланс, може да е преторяване с органични или минерални торове.

Установено е многократно увеличаване на достъпния калий в почвата при торене с течни торове (Брошилова, 2001). В резултат от високите количества подвижен калий се намалява достъпността на фосфора, който се блокира и става неизползваем за растенията. Освен това калиевите соли в почвата повишават осмотичното налягане в почвения разтвор и повреждат младите растения (Кук, 1968). Според Николова и Йорданова (2003) излишъкът от калий затруднява поглъщането на магнезий от растенията.

Друга форма на деградация на почвата е нейното засоляване. Засолените почви имат повишено съдържание на водоразтворими соли, повишена стойност на почветата реакция и висок дял на обменния натрий спрямо сорбционния капацитет. Това определя неблагоприятни химични, физико-химични, физични и продуктивни свойства на почвата.

Целта на работата бе да се установи причината за повреждане и загиване на декоративни фиданки отглеждани в контейнери и торени обилно с дървесна пепел.

Обект и методи

Изследван е почвен субстрат в който са отглеждани 2-годишни фиданки от западна туя (*Thuja occidentalis* L.), лавзонов лъжекипарис (*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.) и котонеастер

хоризонталис (*Cotoneaster horizontalis* Decne.). Почвеният субстрат е съставен от почва – смолница, в която са добавени пясък, оборска тор и голямо количество дървесна пепел.

Взети са почвени проби от съдовете, в които растенията са **загинали** (субстрат № 1), **загиващи** (субстрат № 2) и **здрави** (субстрат № 3). Субстрат № 3 е от чиста почва и служи за контрола..

На всички субстрати са определени: хумус по метода на Тюрин, общ азот по Келдал; подвижен фосфор по Кирсанов; подвижен калий по метода на Милчева; калций и магнезий – комплексометрично (Донов и др. 1974).

За определяне степента на засоляването във воден извлек 1:5 (почва/вода) бяха определени: сух остатък, рН (във вода), анионите CO_3 , HCO_3^- (титруема алкалност), Cl^- (аргентометрично - метод на Мор), и SO_4^{2-} (тегловен метод) и катионите Ca^{2+} Mg^{2+} (комплексометрично) K^+ и Na^+ (емисионно) по Аринушкина (1970). Обменният натрий и сорбционният капацитет са определени по метода на Стайков, Арабаджиева (Горбанов и др. 1990).

Резултати и обсъждане

Почвата към която са прибавени дървесна пепел, пясък и оборска тор е обикновен чернозем (*Нарпiс Чернозем*), (по Донов, 1993).

Данните за съдържанието на хумус (**табл. 1**) показват, че няма съществени различия между трите субстрата, въпреки че количеството на хумуса в първия (№1) е по-високо, съответно с 20% и 15% от това в останалите №№ 2 и 3. Според запасеността с хумус почвата при всички проби е средно хумусна (Донов, 1976).

Таблица 1. Химични свойства на почвата

№	Мощност	Хумус	C/N	Общ азот	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	рН (вода)
	cm	%		%					
1	0-35	4.96	11	0.268	7.25	290.51	42.06	60.48	9.7
2	0-35	3.93	13	0.171	7.85	181.54	56.08	85.68	9.6
3	0-35	4.20	10	0.246	6.46	44.1	322.46	176.40	7.5

Количеството на общия азот е в съответствие със съдържанието на хумуса. То е най-високо в субстрат № 1. Според запасеността с общ азот почвата в субстрат № 2 е средно запасена, а тази в субстрати № 1 и 3 богато запасена (Донов, 1976). Във всички степента на разложеност на органичните вещества (C/N) е много добра.

Запасеността на почвата с усвоим P_2O_5 при всички проби е слаба.

Почвата в субстрат № 3 (контролата) е много добре запасена с усвоим K_2O Съдържанието на усвоим калий в другите два субстрата е твърде високо, съответно 6.6 и 4 пъти по-високо от това в субстрат № 1.

Съдържанието на калций и магнезий в почвата в субстрати №№ 1 и 2 е значително по-ниско от това в контролната проба. Количеството на CaO в субстрат № 1 е 7.7 пъти по-ниско от това в контролата, а това на MgO - 3 пъти. Подобни са разликите и между субстрат № 2 и контролата.

Високите количества на подвижен калий в почвата и ниските количества на калций и магнезий в субстратите № 1 и 2 са придружени със силно алкализирание на почвения разтвор.

Почвената реакция е слабо алкална в субстрат № 3 (контрола) и силно алкална в субстратите №№ 1 и 2, където рН е с две единици по-високо от това на контролата.

Натрупаните високи количества калий в субстрата могат да се обяснят с това, че той не се измива лесно от почвата както азота и не се имобилизира силно както фосфора (Кук, 1968). Поради сравнително високите количества на общия азот количеството на разтворимия калий се увеличава още повече. В резултат от това настъпват промени в нормалния баланс на хранителните вещества в почвата. Според Николова, Йорданова (2003) излишъкът от калий затруднява поглъщането на магнезий от растенията, а според Горбанов и др. (2005) калцият и магнезият се придвижват надолу по профила и в резултат от това съотношението Са:К и Mg:К се нарушава. Според Димитрова и др. (2005) калият се придвижва слабо по дълбочина на профила, в резултат от което се натрупва в повърхностния коренообитаем слой. Високите количества на подвижен калий в почвата намаляват достъпността на фосфора, който се блокира „фиксира“ в почвата и става неизползваем за растенията.

„Ефектът на калия“ се изразява в т.н. „лукозно калиево“ хранене на растенията, което се проявява в поглъщането на повече калий от колкото е нуждата на растенията без да се увеличава техния растеж и продуктивност.

Според Кук (1968) калиевите соли повишават концентрацията на почвения разтвор и осмотичното налягане и по този начин повреждат младите растения. Вероятно, това е една от причините за повреждане на отглежданите фиданки. Друга причина е нарушението на баланса на хранителните елементи, в резултат от високите концентрации на калий и нарушаване на съотношението на Са:К и Mg:К.

Друга причина за повреждане на отглежданите фиданки в субстрата при субстратите №№ 1 и 2, със сигурност, е и силното алкализиране и засоляване на почвата. Според Иванов (1970) отглежданите видове фиданки се развиват успешно при рН до 7.5.

Таблица 2. Химични свойства на воден извлек (1:5)

№ на ОП	Сух остатък %	% meq/100g							
		CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
1	1.03	<u>0.0825</u>	<u>0.6110</u>	<u>0.0212</u>	<u>0.0006</u>	<u>0.0009</u>	<u>0.0153</u>	<u>0.0038</u>	<u>0.2799</u>
		2.7500	10.016	0.6057	0.0125	0.0230	0.7500	0.3016	12.169
2	0.62	<u>0.0514</u>	<u>0.3433</u>	<u>0.0131</u>	<u>0.0008</u>	<u>0.0003</u>	<u>0.0169</u>	<u>0.0024</u>	<u>0.1590</u>
		1.7133	5.6278	0.3742	0.0166	0.0077	0.8284	0.1905	6.9130

Таблица 3. Съдържание на обменен натрий и сорбционен капацитет

№	Сорбционен капацитет	Обменен натрий	Обменен натрий в % от сорбционния капацитет
	meq/100g	meq/100g	
1	15.75	10.50	66.6
2	17.47	7.11	40.7

От данните в табл. 2 се вижда, че в субстратите №№ 1 и 2 се съдържа повишено количество водоразтворими соли. Съгласно приетата у нас класификация почвата в субстрат №1 се определя като солончакова (силно засолена), а тази в субстрат № 2 – солончакова

(средно засолена). Според Пенков (1995) засоляването е от содов тип. Количеството на бикарбонатите и карбонатите в почвения разтвор е около 10 пъти по-високо от прага на токсичност за средно толерантни горски култури.

От друга страна данните за съдържанието на обменен (вреден) натрий показват, че и в двата субстрата неговото количество е далеч над 20% от сорбционния капацитет, което показва, че почвите са и солонцово засолени (**табл. 3**).

В сухият остатък преобладават анионите на HCO_3^- и катионите на Na^+ . Според съотношението на изследваните аниони, по Аринушкина (1970), засоляването на почвата е содово, а според съотношението на катионите – натриево (**табл. 2**).

В субстратите №№ 1 и 2, вероятно, протичат процеси които водят до образуване на сода и натриев бикарбонат. Засоляването практически води до лишаване от достъпни за растенията калциевы съединения, тъй като силната алкалност на почвения разтвор потиска разтворимостта на калциевите соли. Следователно отглежданите растения, на първо място, страдат от недостиг на необходимия им калций. Към това се прибавя и токсичността на CO_3^{2-} и HCO_3^- аниони.

Според съдържанието на обменен натрий почвата в субстратите №№ 1 и 2 е солонец. Комбинираното действие на лесноразтворимите соли и обменният натрий определят засоляването като солончаково-солонцево.

Засолената почва с нейната силно алкална реакция, токсичното действие на карбонатните и бикарбонатните аниони, наличието на висок процент обменен натрий и излишъкът от усвоим калий е довело до силно нарушаване на баланса на хранене, влошаване на растежа и загиване на фиданките от *Thua occidentalis* L., *Chamaecyparis lawsoniana* Parl. и *Cotoneaster horizontalis* Decne..

Подобряването на плодородието на засолените почви се състои в отстраняване на причините влошаващи почвените свойства. При солончаково засолените почви трябва да бъдат отстранени лесноразтворимите соли, а при солонците – натрият, който е навлязъл в почвения поглъщателен комплекс. За отстраняване на завишеното количество на водноразтворимите соли, е необходимо провеждане на промиване и дренаж за отстраняване на вредните соли от почвата.

За отстраняване на обменния натрий от почвения поглъщателен комплекс при солонците се прилага внасяне в почвата на калций-съдържащи и вкисляващи материали с високо съдържание на сяра. Най-често се използват гипс, калциев карбонат, калциев хлорид, сяра и серни съединения (сярна киселина, феро-сулфат, лигнитни отпадъци и др.). Отстраняването на натрия от почвения поглъщателен комплекс предизвиква коагулация на почвените колоиди, което е и същността на химическото мелиориране на солонците. То води до трайни изменения на почвените свойства. У нас е разработен метод и технология за подобряване на солонцово засолените почви с фосфогипс (отпадъчен продукт от заводите за производство на фосфорни торове). Количеството материал, което се внася, зависи от съдържанието на вреден натрий в почвата и е средно около 3 t/dka (Райков и др., 1977).

Третирането на почвата в случая е довело до процеси на засоляване със смесен характер - солончаково-солонцови. За отстраняване на негативните последствия е необходимо промиване и внасяне на гипс в почвения субстрат.

ИЗВОДИ

Исходната почва (обикновена смолница) е средно запасена с хумус и общ азот, слабо запасена с усвоим фосфор, много добре запасена с усвоим калий и има слабо алкална реакция.

След внасянето на дървесната пепел количеството на калия в почвата се увеличава 5 пъти, а това на калция и магнезия намалява, съответно 5 и 3 пъти. Реакцията на почвата силно се алкализира.

Според съдържанието на сухия остатък в почвения разтвор 1:5 (почва:вода) третираната почва е средно и силно засолена. Засоляването е от содов тип с преобладаване на натриеви катиони. Количеството на бикарбонатите и карбонатите е около 10 пъти по-високо от прага на токсичност за средно толерантни горски култури.

Според съдържанието на обменен натрий третираната почва е содов солонец.

Комбинираното действие на лесноразтворимите соли и на обменния натрий определят засоляването като солончаково-солонец.

Засоляването, силно алкалната реакция, токсичното действие на карбонатните и бикарбонатните аниони, обменният натрий и излишъкът от усвоим калий в почвата е довело до нарушаване на баланса на хранене, недостиг на калций и магнезий, вкл. нарушено поглъщане на вода от отглежданите растения. Всичко това е предизвикало влошаване на растежа и загиване на фиданките.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Броцилова М.** 2001. Замърсяване на почвите и въздействие върху екосистемите. Бургас, 185 с.
2. **Горбанов С., В. Велчев, Й. Матев, З. Танев, Г. Рачовски, Т. Томов.** 1990. Ръководство за упражнение по агрохимия. Земиздат, София, 159 с.
3. **Горбанов С., Л. Станчев, Йо. Матев, Т. Томов, Г. Рачовски.** 2005. Агрохимия, София, 478 с.
4. **Димитрова Ф., Р. Тончева, Х. Пчеларова, И. Христов, Е. Нейкова-Бочева, М. Николова.** 2005. Изменение в подвижността на почвения фосфор и калий по дълбочина на профила на карбонатен чернозем в зависимост от почвената влага. Позвознание агрохимия и екология, № 1, 49-53.
5. **Донов В.** 1976. Бонитиране на горските почви, С., 169 с.
6. **Донов В.** 1993. Горско почвознание. София, 436 с.
7. **Донов В., Св. Генчева, К. Йорова** 1974. Ръководство за упражнения по горско почвознание. София, 220 с.
8. **Енчева Х., Г. Петров, П. Христова** 2001. Изпитване на различни норми на торене с азот, фосфор и калий при излужен чернозем и влиянието им върху растежа и плододаването на лозата. Позвознание агрохимия и екология, № 4-6, 222-224.
9. **Иванов А. Ф.** 1970. Рост древесных растений и кислотность почв. Минск, 216 с.
10. **Кук Дж.** 1968. Регулиране на почвеното плодородие. София, 652 с.
11. **Николова М., М. Йорданова.** 2003. Подържане на хранителния баланс в екологичната земеделска ферма. В: Екологична земеделска ферма. София, 232-253.
12. **Пенков М.,** 1995. Мелиорации и рекултивации на почвите, Агроинженеринг – ООД, И.К.Агропрес, София, 255 с.
13. **Райков Л., Я. Кавърджиев.** 1977. Подобряване на засолените почви, Земиздат, София
14. **Трендафилов К.,** 2001. Методи и технологии за възстановяване на увредени почви и терени, Академично издателство на ВСИ, Пловдив, 128 с .