

ХРИСТИНА ПЧЕЛАРОВА¹, РОСИЦА ТОНЧЕВА²

Институт по почвознание, агротехнологии и защита на растенията „Н. Пушкиров”, София
E-mail: ¹ hristinakaradjova@yahoo.com; ² rossitca_toncheva@abv.bg

Параметри на калиевия режим на някои почви в България

Parameters of Potassium Regime for Some Soils in Bulgaria

H. Pchelarova¹, R. Toncheva²

N. Poushkarov Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection, Sofia, Bulgaria

Abstract

Grouping of soils into three groups of physical clay content, sorption capacity, sorption equilibrium concentration and equilibrium concentration of K fixation makes sense to differentiate the recommendations for Potassium fertilization within a soil Agrochemical group. Equilibrium concentration of Potassium in the soil solution is an important parameter for assessing the availability of this element for plant nutrition. Its determination, however, is laborious. In the model for Potassium fertilization the content of available Potassium is included as a major value. Determination of exchangeable Potassium by conventional methods is much easier and its value can serve as a criterion for this accessibility.

The aim of the study is to replace the values of the equilibrium concentration of Potassium with those of exchangeable Potassium, such as is found relationship between them. In already made soil agrochemical grouping were defined its boundary values.

The results show that this grouping of soils can be used for assessment of soil supply, and to establish and maintain optimal levels of Potassium, as well as to correct fertilization rates.

Key words: agrochemical grouping of soils, parameters of Potassium regime, optimal levels of Potassium, fertilization rates

Проведените през последните 50 години обширни почвено-химични и агрохимични изследвания върху съдържанието и формите на калия, както и тяхната достъпност за растенията, дадоха възможност да се получи сравнително пълна информация за запасеността на българските почви с достъпен калий и те да бъдат групирани по техния калиев режим. През 1985 година е публикувана първата версия на модела за даване на препоръки за торене с основните хранителни елементи (Милчева, 1985). Моделът е разработен в ИППД „Н. Пушкиров” въз основа на обширна почвена и агрохимична информация в резултат на провеждането на дългогодишни полски торови опити в географ-

ска мрежа, както и на информация по култури от институтите в страната. Изчислението на калиевата норма се базира на приетата в България концепция – на слабо запасени почви да се тори с по-високи от необходимите за културата количества калий с оглед довеждането им до средна запасеност; на средно запасени почви – да се възстановява извлеченият с растенията калий, с цел поддържане на калиевото плодородие на почвите; на добре запасени почви се предвижда торене само в зависимост от агрохимичните и екологични условия. Основната част от така образуваната калиева норма отразява изнесения калий с добива, коригиран с други фактори.

Проблемът за ефективното използване на калиевите торове се усложнява от голямото почвено разнообразие в страната и различната запасеност с калий в границите на един и същ почвен тип или една и съща почвено-агрохимична група (Котева, Върлев, 2003; Пчеларова и др., 2009). През 1987 и 1989 г. бяха проведени изследвания за характеризиране състоянието на калия чрез определяне на К-сорбционната и К-задържащата способност на почвите (Николова и др., 1987; Пчеларова, Николова, 1989), тъй като е известно, че върху сорбцията на калия влияят голям брой фактори, между които механичен и минералогичен състав, сорбционен капацитет и др. Получените резултати дадоха възможност за групиране на почвите в 3 групи, в зависимост от съдържанието на физична глина, сорбционен капацитет, сорбционна равновесна концентрация и равновесна концентрация на фиксация на калия. Определянето обаче на равновесната калиева концентрация (CPK_K) е по-трудоемко в сравнение с определянето на обменния калий.

С проведеното изследването си поставихме за цел следните задачи:

- да се намери зависимост между сорбционната равновесна концентрация на калия с обменния калий за изследваните почви;
- да се заместят стойностите на сорбционната равновесна концентрация на калия за изследваните почви с тези на обменния калий и в направеното вече групиране по почвено-агрохимични групи да се определят граничните му стойности.

Материал и методи

За изследването са използвани 20 почвени различия, отнасящи се към 9 почвено-агрохимични групи. Подбраните почви се различават по минералогичен и механичен състав, рН, сорбционен капацитет, степен на наситеност с калий, съдържание на обменен и резервен калий – показатели, определящи поведението на калия в почвения разтвор. Приема се, че степента на наситеност на сорбционния капацитет с калий може да бъде използвана като мярка за достъпността на калия поради това, че този параметър определя неговото поведение в системата „твърда фаза – почвен разтвор” (Милчева, Николова, 1986).

Ще бъде търсена връзката между оптималните калиеви нива в различните почви и гореизброените физикохимични показатели.

Резултати и обсъждане

Моделът за даване на препоръки за торене представлява отворена система, която постоянно се усъвършенства и попълва с нова информация. Допълването с информация за някои от посочените показатели (механичен състав, рН, сорбционен капацитет) има практическо значение за по-прецизното диференциране на калиевата норма. Групирането на почвите по сорбционни характеристики има смисъл за диференциране на препоръките за торене с калий в рамките на една почвено-агрохимична група, където попадат твърде различни по отношение на калиевия режим почви.

В предишни наши изследвания (Николова и др., 1987; Пчеларова, Николова, 1989) беше извършено групиране на почвите в три групи по съдържание на физична глина, сорбционен капацитет ($T_{8,2}$), сорбционна равновесна концентрация на К (CPK_K) и равновесна концентрация на фиксация на К (PKF_K).

В тази класификация към почвите от първата група се отнасят Черноземи Смолници, типични Канелени горски почви и някои от Карбонатните черноземи, или агропочвени групи 06, 07, и част от 01. Към втората група спадат Типични, Излужени, Деградирали Черноземи, Тъмносиви горски почви, Сиви горски почви и Светлосивите горски почви, или агропочвени групи 02, 03, 04, 05 и част от 01. Към третата група спадат Канелени и Псевдоподзолисти канелени горски почви – агропочвена група 08.

Равновесната концентрация на калия в почвения разтвор (CPK_K , mg/l) е важен параметър за оценяване достъпността на този елемент за храненето на растенията. Процедурата за определяне на CPK_K обаче е трудоемка и изисква много време. От друга страна, в модела за калиево торене (Милчева, 1985) съдържанието на достъпен калий влиза като определяща величина, както по отношение на необходимостта от калиево торене, така и при създаването и поддържането на определени калиеви равнища. За критерий на тази достъпност служи определяният чрез конвенционални агрохимични методи (Маслова и П.

Иванов) обменен калий, чиято процедура е значително по-лесна. Поради тази причина в това изследване е направен опит да се свърже стойността на $СРК_K$ с тази на обменния калий, като за целта чрез регресионен анализ е намерена аналитична зависимост между тях (фиг. 1).

От тази зависимост се вижда, че почвите могат да бъдат групирани и по съдържанието на обменен калий, като с малки изключения се запазва предишното групиране:

mg/100 g почва. Поради тази причина за тези почви се наблюдават две степени в създаването на оптимални нива на торене в зависимост от запасеността им с подвижен калий. За тези, които имат по-ниско съдържание на достъпен калий, се налага да се внасят по-големи количества торове поради високата им фиксираща способност.

Друго изключение е Излужената смолница₂, която попада в групата на Черноземите и при нея отклоненията са в съответствие с ве-

I група

Почви с **висока** К-сорбираща и К-фиксираща способност:

Физична глина, частици < 0,01 mm – > 50%

$СРК_K < 5$ mg/l

$РКФ_K < 70$ mg/l

Сорбционен капацитет $T_{8,2} > 40$ meq /100 g почва

Обменен $K_2O > 25$ mg/100 g почва;

II група

Почви със **средна** К-сорбираща и К-фиксираща способност:

Физична глина, частици < 0,01 mm – 30 – 50%

$СРК_K = 5 – 10$ mg/l

$РКФ_K = 70 – 120$ mg/l

Сорбционен капацитет $T_{8,2} = 20 – 40$ meq /100 g почва

Обменен $K_2O = 15 – 25$ mg/100 g почва;

III група

Почви с **ниска** К-сорбираща и К-фиксираща способност

Физична глина, частици < 0,01 mm – < 30%

$СРК_K > 10$ mg/l

$РКФ_K > 120$ mg/l

Сорбционен капацитет $T_{8,2} < 20$ meq /100 g почва.

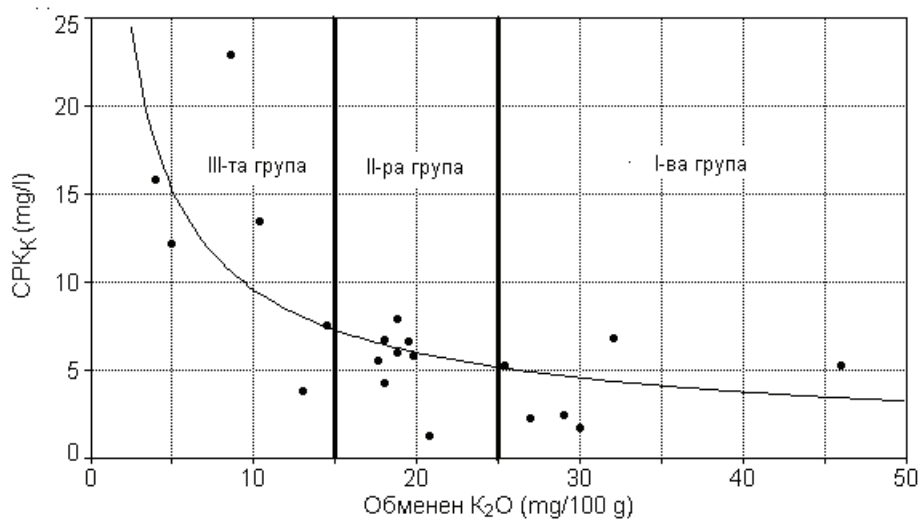
В табл. 1 са дадени някои от по-важните физикохимични свойства на изследваните почви, имащи отношение към поведението на калия. От таблицата се вижда разпределението на почвите по групи съобразно съдържанието на обменен калий. В това групиране се наблюдават известни различия с това, направено в предишните наши изследвания. Например Карбонатните черноземи попадат в първа и втора група, в зависимост от стойността на обменния сорбционен капацитет и степента на наситеност с бази. Отношението между трите катиона на Са, Mg и К намира отражение във величината на $СРК_K$ – съответно 6,8 mg/l и 1,2 mg/l. Същата тенденция се наблюдава и при величината на обменния калий (K_2O mg/100 g) – съответно 32,1 и 20,8

личината на сорбционния капацитет и количествата на резервния калий (при Излужена смолница 2 и 3 стойностите на резервния калий са съответно 128 и 122, докато при Излужена смолница 3 е 63 mg K_2O на 100 g почва.

Светлосивата горска почва поради ниските стойности на $T_{8,2}$, обменен и резервен калий, попада в групата на слабо запасените с К почви. Поради малкия сорбционен капацитет и вероятните загуби от измиване, които не позволяват създаването на достатъчни запаси от калий на почвите от тази група, е необходимо ежегодно попълване на запасите от подвижен калий с количества, по-големи от тези, изнесени с растенията. Това дава възможност за компенсиране на износа и обогатяването им с подвижен калий.

Таблица 1. Агрохимична характеристика на изследваните почви
 Table 1. Agrochemical characteristics of studied soils

Почвено групиране	Почви	$T_{8,2}$, mg/100 g	Наситеност на Т с К, %	Обм. K_2O , mg/100 g	Обм. К, mg/100 g	СРК _к , mg/l	РКФ _к	Резервен K_2O , mg/100 g	pH в H_2O
I група	06 Излужена смолница ₃	52,9	1,8	46,0	38,2	5,2	-	122	6,5
	01 Карбонатен чернозем ₂	29,4	2,3	32,1	26,6	6,8	-	128	8,0
	06 Типична смолница	45,0	1,4	30,0	24,9	1,7	64,8	148	6,3
	07 Типична Канелена почва	40,1	1,5	29,0	24,1	2,4	45,9	100	6,8
	06 Излужена смолница ₁	50,0	1,1	27,0	22,4	2,2	39,3	40	6,0
II група	03 Тъмносива горска почва ₁	21,1	2,6	25,4	21,1	5,2	62,9	109	6,6
	01 Карбонатен чернозем ₁	21,1	2,1	20,8	17,2	1,2	58,9	79	7,8
	02 Излужен чернозем ₁	35,0	1,2	19,8	16,4	5,8	120,5	98	7,0
	10 Планинско-ливадна горска почва	39,1	1,0	19,5	16,2	6,6	-	36	5,0
	03 Тъмносива горска почва ₂	22,3	1,7	18,8	15,6	6,0	64,0	88	5,3
	04 Сива горска почва	26,5	1,5	18,8	15,6	7,9	118,2	76	5,2
	06 Излужена смолница ₂	28,6	1,3	18,0	14,9	4,2	62,0	63	6,1
	02 Излужен чернозем ₂	27,9	1,4	18,0	14,9	6,7	70,8	74	5,9
03 Деградирал чернозем	27,6	1,3	17,6	14,6	5,5	94,0	89	5,7	
III група	10 Ливадно-канелена горска почва	14,3	2,2	14,5	12,0	7,5	-	86	5,3
	05 Светлосива горска почва	20,1	1,4	13,0	10,8	3,8	83,8	54	5,2
	08 Псевдоподзолиста канелена горска почва	11,1	2,0	10,4	8,6	13,4	206,0	26	5,1
	08 Жълтоземно-подзолиста горска почва	19,1	1,0	8,6	7,1	22,9	196,2	27	5,6
	08 Канелена подзолиста горска почва	8,5	1,0	5,0	4,2	12,1	178,3	22	5,6
	08 Силно излужена до оподзолена канелена почва	10,6	0,8	4,0	3,3	15,8	221,5	52	5,0



$$Y = 45,487 \cdot x^{-0,678}, R^2 = 0,51$$

Фиг. 1. Зависимост на СРК_к (mg/l) от обменния калий (mg/100 g)

Fig. 1. Relationship between sorbtion equilibrium concentration of K (mg/l) and exchangeable K (mg/100 g soil)

Получените резултати показват, че това групиране на почвите може да служи за преценка на запасеността им, както и за създаване и

поддържане на оптимални калиеви равнища, както и за корекции на торовите норми в зависимост от запасеността им с достъпен калий.

Заклучение

Допълването на информацията за калиевия режим на почвите в рамките на дадена почвено-агрохимична група с информация за някои от посочените показатели и на тази основа – обособяването и на подгрупи, има практическо значение за по-прецизното диференциране на калиевата норма.

При по-нататъшното подобряване на модела за калиево торене е необходимо да се вземе под внимание и диференцирането на някои от почвено-агрохимичните групи в подгрупи (каквото е случаят с Карбонатните Черноземи, някои от Смолниците и Светлосивите горски почви). Изследването в тази насока трябва да продължи с по-голям набор от почви.

Литература

Котева, В., И. Върлев. 2003. Оценка на риска от сушите при отглеждането на царевица без напояване с различни торови норми. *Почвознание агрохимия и екология*, № 4, 60-63

Милчева, М. 1985. Основи на модела за калиево торене. *Почвознание агрохимия и растителна защита*, 20, № 1, 43-55

Милчева, М., М. Николова. 1986. Методи за създаване на оптимални равнища на калий в почвите: I. Степен на наситеност на сорбционния капацитет с калий. *Почвознание агрохимия и растителна защита*, 21, № 5, 5-12

Николова, М., Х. Пчеларова, Р. Тончева. 1987. Калий-десорбираща и калий-задържаща способ-

ност на основните почвени различия в страната. – В: XIV преглед на ТНТМ, Втора научна конференция, София, 20 – 21 ноември 1986 г., с. 150-159

Пчеларова, Х., М. Николова. 1989. Калий-сорбираща способност на почвите в България. IV национална конференция по почвознание „Проблеми на почвознанието при условията на интензивно земеделие”, София, 28 – 30 май 1986 г., с. 290-297

Пчеларова, Х., Ф. Димитрова, Р. Тончева. 2009. Калиевото торене като фактор за формиране на добива при различни почви и земеделски култури. – В: Международна конференция „Обработка на почвата и екология”, 1 – 5 септември 2009 г., Албена, България, с. 404-410