

## САДРЖАЈ МАКРОЕЛЕМЕНАТА У ЛИСТУ И СТАБЛУ ЦРВЕНЕ ДЕТЕЛИНЕ (*Trifolium pratense* L.) У ЗАВИСНОСТИ ОД СОРТЕ И ФАЗЕ РАЗВИЋА

Јордан Марковић<sup>1</sup>, Раде Станисављевић, Снежана Анђелковић, Миломир Благојевић,  
Мирјана Петровић

### Резиме

Испитивана је количина макроелемената у листу и стаблу црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) сорте К-27 и К-39 у другом откосу. Оглед је постављен по методи двофакторијалног огледа 2x3 у три понављања на огледном пољу Института за крмно биље у Крушевцу, локација Мачковац. Фактори истраживања су: први - сорта на два нивоа (К-27 и К-39) и други - фаза развића (прва фаза - средина бутонизације, друга фаза - 30% цвета и трећа фаза - 60-70% цвета). У овим истраживањима је установљено да је лист црвене детелине садржао већу количину азота, калцијума и магнезијума у односу на стабло, у стаблу је констатована већа количина калијума, док се садржај фосфора током раста и развића биљака није значајно разликовао између листа и стабла црвене детелине. Лист сорте К-27 је садржао значајно већу количину азота и магнезијума у односу на лист сорте К-39, док за садржај фосфора, калијума и калцијума није било значајних разлика између испитиваних сорти. Посматрано по фазама развића, установљено је да се садржај азотабрже смањује у листу сорте К-39 него у листу сорте К-27. Стабло сорте К-27 је садржало већу количину свих испитиваних макроелемената у односу на сорту К-39, осим количине магнезијума која је већа у стаблу сорте К-39. Установљено је да се са растом и развићем биљака количина свих испитиваних макроелемената смањује у обе испитиване биљне фракције.

**Кључне речи:** Црвена детелина, сорта, фаза развића, макроелементи

### Увод

Предуслов интензификације сточарске производње, нарочито производње меса и млека, је обезбеђење квалитетне волуминозне сточне хране која би задовољила потребе животиња за органским и минералним супстанцама. Захваљујући високом садржају протеина, минерала и каротина легуминозе се употребљавају у исхрани животиња у чистој култури и као компонента травно-легуминозних смеша. Црвена детелина, поред луцерке као најважније вишегодишње крмне легуминозе, заузима значајно место у производњи квалитетне сточне хране.

Минерални елементи обављају бројне функције у животињском организму и неопходни су за нормално функционисање организма, добро здравље и продуктивност животиња. Према бројним истраживањима (Средановић и сар., 1991.; Динић и сар., 1994) промене у хемијском саставу крмних биљака, као резултат старења могу бити веће него промене које проистичу из осталих фактора - ђубрење, врста земљишта, температура, влага и др. Да би се регулисало уношење минералних елемената у организам животиња, неопходно је одредити њихову количину у различитим фазама развића биљака и биљних органа, као и у различитим сезонама искоришћавања.

<sup>1</sup> Јордан Марковић - истраживач сарадник, Е-mail: jordan.markovic@ikbks.com ; Раде Станисављевић - научни сарадник, Снежана Анђелковић - истраживач сарадник, Миломир Благојевић - истраживач приправник, Мирјана Петровић - истраживач сарадник. Институт за крмно биље д.о.о. 37251 Глободер

Различити делови биљке разликују се у количини азота. Лист (нарочито млад) садржи највећу количину овог елемента (Динић и сар., 1997). Лист луцерке, црвене и беле детелине садржи 2-3 пута већу количину азота од стабла (Collins, 1986). Поред тога, промене у количини азотних супстанци у току вегетације, изразитије су у стаблу у поређењу са листом (Rinne et al., 1996), при томе у црвеној детелини посебно од фенофазе формирања цветних главица до фенофазе цветања.

Фосфор је у биљци веома мобилан, у почетку вегетације највеће количине су у лишћу, а кад биљка почиње да цвета, фосфор се премешта у репродуктивне органе, и крајем вегетације највећим делом се концентрише у зрну (James et al., 1994). Према резултатима (Collins, 1986) луцерка и црвена детелина садржале су више фосфора у фази бутонизације него у фази цветања.

За разлику од других макро- и микроелемената, калијум није конституциони елемент, тј. не улази у састав органских једињења. Испитујући различите врсте крмних биљака - луцерку, црвену детелину, ливадски вијук установљено је да је количина калијума у укупном пепелу од 33 - 48% (McDowel, 1992). У ранијим истраживањима је утврђено да црвена детелина садржи нешто већу количину калијума него луцерка, али разлике нису значајне (Collins, 1986).

И поред бројних истраживања спроведених у циљу утврђивања улоге калцијума у животним процесима биљака, његова примарна функција још увек није довољно позната. Различити су резултати о утицају старења на количину калцијума у биљкама. Количина калцијума у црвеној детелини и луцерки је већа у фази бутонизације него у фази цветња (Collins, 1986), док се према другим ауторима не може јасно утврдити тренд промена (James et al., 1994).

Бројни радови наводе различите резултате о промени количине магнезијума у сувој супстанци биљака током сезоне искоришћавања. Између легуминоза, црвена детелина је богатија у магнезијуму у односу на луцерку (Collins, 1986). У истраживањима која су обухватила праћење количине магнезијума у луцерки, црвеној и белој детелини кошеним у четрнаестодневним интервалима (McDowel, 1992), у почетку се запажа тенденција повећања количине овог елемента до максимума, а током даље вегетације значајно се смањује.

Циљ ових истраживања је био да се утврде разлике у садржају макроелемената између различитих сорти црвене детелине у различитим фазама развића, као и разлике у садржају ових елемената у листу и стаблу.

### Материјал и метод рада

Испитивана је количина макроелемената у листу и стаблу црвене детелине (*Trifolium pratense* L.) сорте К-27 и К-39 у другом откосу. Оглед је постављен по методи двофакторијалног огледа 2x3 у три понављања на огледном пољу Института за крмно биље у Крушевцу, локација Мачковац. Фактори истраживања су: први - сорта на два нивоа (К-27 и К-39) и други - фаза развића (прва фаза - средина бутонизације, друга фаза - 30% цвета и трећа фаза - 60-70% цвета). Земљиште је типа алувијум, рН 6,40; 0,61 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / 100 g земље, 9,96 g K<sub>2</sub>O / 100 g земље. У другом откосу, биљке су кошене ручно макамама, на висини од 5 cm.

За испитивање хемијског састава узоркован је биљни материјал из следећих фенофаза: прва фаза је кошена 22. дана вегетације када су обе сорте црвене детелине биле у фенофази бутонизације; друга фаза је кошена 29. дана вегетације када је сорта К-27 имала 20% цвета, а сорта К-39 40% цвета и трећа фаза је кошена 36. дана вегетације када је сорта К-27 била у пуном цвету, а сорта К-39 прецветала.

Количина укупног азота је одређена Kjeldahl-методом - модификација по Bremneru. Укупан фосфор у биљној супстанци је одређен према стандардној методи ИСО 6491 са молибден-ванадатним реагенсом, спектрофотометријски. Калијум је одређен из матичног раствора директним мерењем интензитета емисије на таласној дужини 766 nm, помоћу ААС PE 1100 В. Калцијум и агнезијум су такође одређени атомском апсорпционом спектрофотометријом на 422,7 и 202,6 nm.

Подаци су обрађени двофакторијалном анализом варијансе по методи случајног блок система. За обраду података коришћене су одговарајуће методе програма ANOVA.

## Резултати и дискусија

### Азот

Утицај раста и развића биљака на количину азота у листу и стаблу црвене детелине има за последицу смањивање садржаја азота у оба испитивана биљна органа. Количина азота је највећа у фенофази бутонизације (53,2 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце у листу и 27,9 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце у стаблу), а најмања у фенофази пуног цветања и у листу износи 43,6 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце, а у стаблу 20,2 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце. Већи садржај азота значи и већи удео протеина, а тиме и бољи квалитет. Највеће смањење количине азота у листу установљено је у трећој фази, а у стаблу у другој фази.

Упоредивањем резултата за количину азота у листу црвене детелине (Табела 1) може се закључити да постоје разлике између сорти у количини испитиваног елемента. Просечна количина азота у листу сорте К-27 је 50,1 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце, а у листу сорте К-39 49,2 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце. Посматрано по фазама развића, установљено је да се садржај азота брже смањује листу сорте К-39 него у листу сорте К-27. Овакви резултати могу бити последица неподударања фаза, односно сорта К-39 је раностаснија у односу на сорту К-27. Као резултат бржег развића биљака, већи је удео старијих листова, па се и количина азота брже смањује.

Иста тенденција промена количине азота установљена је и у стаблу обе сорте црвене детелине. Стабло сорте К-27 у просеку садржи 24,2 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце азота, док стабло сорте К-39 садржи 22,7 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце азота. У фенофази бутонизације је констатован значајно мањи удео азота у стаблу сорте К-39 у односу на сорту К-27. Сорта К-39 се брже развијала, и у другој фази развића имала 40% цвета и 21,3 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце азота, док је у стаблу сорте К-27 након седам дана утврђена количина од 23,3 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце азота, а биљке су имале 20% цвета.

Количина азота у листу црвене детелине у фази бутонизације утврђена у овим истраживањима слична је количини азота од 53,8 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце (Rinne et al., 1996). Код истих аутора количина азота је у границама од 53,8 до 41,9 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце у листу, док је у стаблу количина азота мања и креће се у интервалу од 21,3 до 14,1 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце. Садржај азота у листу и стаблу црвене детелине установљен у овим истраживањима је значајно већи у односу на резултате из ранијих истраживања (Wilman and Altimimi, 1984).

### Фосфор

У испитиваном вегетационом периоду, количина фосфора се у листу и стаблу црвене детелине константно смањује, што је приказано у табелама 1 и 2. Разлике између узастопних фаза развића су статистички веома значајне. Лист сорте К-27 садржи већу количину фосфора, али разлике између сорти нису биле статистички значајне. Количина фосфора у листу сорте К-27 је у интервалу од 3,9 до 2,6 g kg<sup>-1</sup> суве

супстанце. У листу сорте К-39 је у првој фази развића утврђен мањи удео фосфора у односу на сорту К-27 (Табела 1), али је са напредовањем фазе развића констатован спорији ток промена.

Динамика промене количине фосфора у стаблу црвене детелине има сличан ток. Садржај фосфора се у стаблу смањило од  $3,6 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце у фенофази бутонизације, до  $2,1 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце у фенофази пуног цветања. Стабло сорте К-27 садржи већу количину фосфора ( $3,1 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце) у односу на стабло сорте К-39 ( $2,7 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце).

У стаблу сорте К-27 је утврђен удео фосфора у интервалу од 4,0 до  $2,3 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце. Иста тенденција промена констатована је и у стаблу сорте К-39.

У ранијим истраживањима је констатовано је да је просечан садржај фосфора у листу црвене детелине 2,48, а у стаблу  $2,24 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце (Pederson et al., 2002).

### Калијум

Старење биљака црвене детелине било је праћено смањењем количине калијума у листу и стаблу. Обе сорте су у листу садржале приближно исту количину калијума (табела 1), док је стабло сорте К-27 богатије калијумом ( $29,4 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце), у односу на сорту К-39 ( $28,8 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце).

Количина калијума у листу сорте К-27 је у различитим фенофазама развића у интервалу од  $21,8$  до  $18,5 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце. Равномерно смањивање количине калијума констатовано је и у стаблу сорте К-27. Већи садржај калијума у ранијим фазама развића је због знатно веће лисне површине, већег промета воде, синтезе угљених хидрата, што захтева већу присутност калијума.

У листу сорте К-39 констатован је специфичан ток промена количине калијума. Количина овог елемента у првој и трећој фази развића је приближна, док је у другој фази развића констатовано смањење. У стаблу сорте К-39 удео калијума је био у интервалу од  $32,2$  до  $26,1 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце. Знатно нижи садржај калијума у последњим фазама развића је због снижене фотосинтетске активности, односно престанка асимилационе функције многих листова.

Поједини аутори износе податак да лист црвене детелине садржи већу количину калијума у односу на стабло, и резултати ових истраживања нису у сагласности са резултатима које су они објавили (Pederson et al., 2002).

Потребе различитих категорија говеда у калијуму се крећу од 0,5 до 0,8%, оваца и коза у лактацији 0,7 до 0,8%, јагњаци и јаради у порасту 0,5% и прасади 0,2% суве супстанце obroка (Ђорђевић и сар., 2009).

### Калцијум

На основу резултата за количину калцијума у листу и стаблу црвене детелине приказаних у табелама 1 и 2 може се констатовати да најмлађе биљке садрже највећу количину калцијума. Највеће смањење количине калцијума у листу утврђено је у трећој фази развића, док је у стаблу највеће смањење у другој фенофази развића.

Констатовано је да сорта К-27 садржи већу количину испитиваног елемента у односу на сорту К-39, али разлике у садржају калцијума између сорти нису достигле статистичку значајност.

Просечне вредности за количину калцијума у листу обе испитиване сорте су приближне (Табела 1). У испитиваним фенофазама сорте К-27 утврђено је да је удео калцијума у листу у уском интервалу од  $36,3$  до  $32,1 \text{ g kg}^{-1}$  суве супстанце. Промене у количини испитиваног елемента у листу сорте К-39 имају специфичан ток. Од фенофазе бутонизације до фенофае када су биљке имале 40% цвета констатовано је

повећање садржаја калцијума од 38,6 до 39,5 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце. Након тога, у следећој фази развића (када су биљке биле прецветале) установљена је значајно мања количина калцијума (23,4 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце).

Највеће смањење количине калцијума у стаблу црвене детелине утврђено је у другој фази развића (Табела 2). Веће разлике између фаза су установљене у стаблу сорте К-39, што се такође може објаснити раностасношћу ове сорте и бржим преласком из једне фенофазе у другу.

### Магнезијум

Подаци у литератури о количини магнезијума у појединим крмним врстама су врло различити, чак и за исте фазе развића. У овим истраживањима је забележена специфична динамика промена количине магнезијума у листу црвене детелине, док се у стаблу количина магнезијума равномерно смањивала. У листу је највећа количина магнезијума констатована у фенофази бутонизације (10,9 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце), затим се количина магнезијума смањује, да би се у трећој фенофази повећала (Табела 1). Разлике у садржају магнезијума између фенофаза развића су показале високу статистичку значајност.

Лист сорте К-27 је садржао већу коичину магнезијума (10,7 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце) од сорте К-39 (10,3 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце), и разлике између сорти су биле статистички значајне.

За количину испитиваног макроелемента у листу сорте К-27 је установљено смањење са старењем биљака (количина магнезијума се кретала у интервалу од 11,3 до 10,3 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце). У листи сорте К-39 забележен је специфичан ток промене количине магнезијума. Најмања количина магнезијума установљена је у другој фази развића (9,9 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце), а затим долази до повећања за 0,5 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце.

У стаблу црвене детелине концентрација магнезијума у узастопним фенофазама развића износи: 9,6; 7,6 и 5,4 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце. Највећи садржај магнезијума је констатован у фенофази бутонизације (9,6 g kg<sup>-1</sup> суве супстанце), у поређењу са наредним фенофазама развића. Разлике у садржају магнезијума између фаза развића и сорти су достигле високу значајност.

Лист сорте К-27 је богатији магнезијумом, док стабло сорте К-39 садржи већу количину испитиваног елемента.

Табела 1. Садржај макроелемената у листу црвене детелине (gkg<sup>-1</sup> суве супстанце)

Сорта (А)	Фаза (В)	N	P	K	Ca	Mg
К - 27 (a <sub>1</sub> )	1. фаза (b <sub>1</sub> )	52.9 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>	21.8 <sup>a</sup>	36.3 <sup>a</sup>	11.3 <sup>a</sup>
	2. фаза (b <sub>2</sub> )	52.7 <sup>a</sup>	3.2 <sup>b</sup>	20.6 <sup>b</sup>	33.6 <sup>b</sup>	10.5 <sup>b</sup>
	3. фаза (b <sub>3</sub> )	44.8 <sup>b</sup>	2.6 <sup>c</sup>	18.5 <sup>c</sup>	32.1 <sup>c</sup>	10.3 <sup>b</sup>
$\bar{X}$ (a <sub>1</sub> )		<b>50.1<sup>a</sup></b>	<b>3.2<sup>a</sup></b>	<b>20.3<sup>a</sup></b>	<b>33.9<sup>a</sup></b>	<b>10.7<sup>a</sup></b>
К - 39 (a <sub>2</sub> )	1. фаза (b <sub>1</sub> )	53.5 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	21.0 <sup>a</sup>	38.6 <sup>a</sup>	10.6 <sup>a</sup>
	2. фаза (b <sub>2</sub> )	51.7 <sup>b</sup>	3.3 <sup>a</sup>	19.6 <sup>b</sup>	39.5 <sup>a</sup>	9.9 <sup>a</sup>
	3. фаза (b <sub>3</sub> )	42.5 <sup>c</sup>	2.8 <sup>b</sup>	20.7 <sup>a</sup>	23.4 <sup>b</sup>	10.4 <sup>a</sup>
$\bar{X}$ (a <sub>2</sub> )		<b>49.2<sup>b</sup></b>	<b>3.1<sup>a</sup></b>	<b>20.4<sup>a</sup></b>	<b>33.8<sup>a</sup></b>	<b>10.3<sup>b</sup></b>
$\bar{X}$ (b)		<b>53.2<sup>a</sup></b> <b>52.2<sup>b</sup></b> <b>43.6<sup>c</sup></b>	<b>3.7<sup>a</sup></b> <b>3.2<sup>b</sup></b> <b>2.6<sup>c</sup></b>	<b>21.3<sup>a</sup></b> <b>20.1<sup>b</sup></b> <b>19.6<sup>c</sup></b>	<b>37.4<sup>a</sup></b> <b>36.5<sup>a</sup></b> <b>27.7<sup>b</sup></b>	<b>10.9<sup>a</sup></b> <b>10.2<sup>b</sup></b> <b>10.3<sup>b</sup></b>

Табела 2. Садржај макроелемената у стаблу црвене детелине ( $\text{gkg}^{-1}$  суве супстанце)

Сорта (А)	Фаза (В)	N	P	K	Ca	Mg
К - 27 (a <sub>1</sub> )	1. фаза (b <sub>1</sub> )	28.7 <sup>a</sup>	4.0 <sup>a</sup>	31.2 <sup>a</sup>	23.2 <sup>a</sup>	8.8 <sup>a</sup>
	2. фаза (b <sub>2</sub> )	23.3 <sup>b</sup>	3.0 <sup>b</sup>	30.7 <sup>a</sup>	16.2 <sup>b</sup>	7.5 <sup>a</sup>
	3. фаза (b <sub>3</sub> )	20.7 <sup>c</sup>	2.3 <sup>c</sup>	26.2 <sup>b</sup>	15.0 <sup>b</sup>	3.9 <sup>b</sup>
$\bar{X}$ (a <sub>1</sub> )		<b>24.2<sup>a</sup></b>	<b>3.1<sup>a</sup></b>	<b>29.4<sup>a</sup></b>	<b>18.1<sup>a</sup></b>	<b>6.7<sup>b</sup></b>
К - 39 (a <sub>2</sub> )	1. фаза (b <sub>1</sub> )	27.1 <sup>a</sup>	3.3 <sup>a</sup>	32.2 <sup>a</sup>	23.8 <sup>a</sup>	10.5 <sup>a</sup>
	2. фаза (b <sub>2</sub> )	21.3 <sup>b</sup>	2.8 <sup>b</sup>	28.2 <sup>b</sup>	15.9 <sup>b</sup>	7.7 <sup>b</sup>
	3. фаза (b <sub>3</sub> )	19.8 <sup>c</sup>	2.0 <sup>c</sup>	26.1 <sup>c</sup>	12.3 <sup>c</sup>	7.0 <sup>b</sup>
$\bar{X}$ (a <sub>2</sub> )		<b>22.7<sup>b</sup></b>	<b>2.7<sup>b</sup></b>	<b>28.8<sup>a</sup></b>	<b>17.3<sup>a</sup></b>	<b>8.4<sup>a</sup></b>
$\bar{X}$ (b)		<b>27.9<sup>a</sup></b> <b>22.3<sup>b</sup></b> <b>20.2<sup>c</sup></b>	<b>3.6<sup>a</sup></b> <b>2.8<sup>b</sup></b> <b>2.1<sup>c</sup></b>	<b>31.7<sup>a</sup></b> <b>29.5<sup>b</sup></b> <b>26.1<sup>c</sup></b>	<b>23.5<sup>a</sup></b> <b>16.0<sup>b</sup></b> <b>13.6<sup>c</sup></b>	<b>9.6<sup>a</sup></b> <b>7.6<sup>b</sup></b> <b>5.4<sup>c</sup></b>

### Закључак

Током испитиваног вегетационог периода установљено је смањење садржаја азота, фосфора, калијума, калцијума и магнезијума у листу црвене детелине. Већи садржај азота и магнезијума констатован је у листу сорте К-27, док је садржај фосфора, калијума и калцијума приближан у обе испитиване сорте црвене детелине. У стаблу црвене детелине се садржај свих испитиваних макроелемената такође смањује са растом и развићем биљака. Стабло сорте К-27 садржи већу количину свих испитиваних макроелемената, осим магнезијума у односу на стабло сорте К-39. Најмања установљена количина азота у стаблу црвене детелине је већа од минималних потреба преживара. Количина калијума, калцијума и магнезијума је такође већа него што су потребе домаћих животиња. Установљена већа количина макроелемената у црвеној детелини у односу на потребе за исхрану преживара не представља проблем, зато што она у оброку преживара учествује једним делом, а други део оброка су хранива која су сиромашна у испитиваним макроелементима.

### Захвалнице и напомене

Ова истраживања су финансирана од стране Министарства за просвету и науку Републике Србије по пројекту 31057 - Побољшање генетичког потенцијала и технологије производње крмног биља у функцији одрживог развоја сточарства.

### Литература

- Collins, M. (1986): Composition of leaf, protein concentrate and deproteinized juice from alfalfa, red clover and birdsfoot trefoil. *Agronomy Journal*, 78, 1018-1022.
- Dinić, B., Stošić, M., Negovanović, D., Ignjatović, S., Tomić, Z., Jevtić, G. (1997): Influence of plant growth phase, dry mass level and chemical conservators on lucerne ensilage. proceedings of the VIII International symposium of forage conservation, Brno, Czech Republic, 122-123.
- Dinić, B., Koljajić, V., Lazarević, D., Radović, J. (1994): Effects of cut, dry matter level and formic acid on dynamic of biochemical changes in alfalfa silage. *Journal of scientific agricultural research*, 56, 77-87.

- Đorđević, N., Grubić, G., Makević, M., Jokić, Ž. (2009): Ishrana domaćih životinja, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- James, D. W., Hurst, C. J., Tintal, T. A. (1994): Alfalfa cultivar response to phosphorus and potassium deficiency-elemental composition of the herbage. *Journal of plant nutrition*, 18, 2447-2464.
- McDowel, L. R. (1992): *Minerals in animal and human nutrition*. Academic Press, inc. New York.
- Pederson, G. A., Brink, G. E., Fairbrother, T. E. (2002): Nutrient uptake in plant parts of sixteen forages fertilized with poultry litter: N, P, K, Cu and Zn. *Agronomy journal*, 94, 895-904
- Rinne, M., Nykanen, A., Anvenjarvi, S. (1996): Maturity effects on botanical, morphological and chemical composition of organically grown leys. *Proceeding of XVI EGF Meeting of grassland and land use systems*, Grado, Italy, 575-578.
- Sredanović, S., Lević, J., Delić, U., Vučurević, N., Lević, Lj. (1991): Uticaj precipitanata na proces proizvodnje proteinskih koncentrata iz lucerke. *Poljoprivredna tehnika*, 174, 168-174.
- Wilman, D. and Altimimi, A. K. (1984): The in-vitro digestibility and chemical composition of plant parts in white clover, red clover and lucerne during primary growth. *J. Sci. Food Agric.* 35, 133-138

# THE MACROELEMENTS CONTENTS IN LEAVES AND STEMS OF RED CLOVER (*Trifolium pratense* L.) DEPENDING ON CULTIVARS AND STAGES OF GROWTH

*Jordan Marković, Snežana Anđelković, Milomir Blagojević, Mirjana Petrović, Rade Stanisavljević*

## Abstract

The amount of macroelements in leaves and stem of red clover (*Trifolium pratense* L.) cultivar K-27 and K-39 was studied in the second cut. The experiment was set up according to the method reflected two factorial 2x3 with three replications at the experimental field of the Institute of Forage Crops in Krusevac, location Mackovac. Factors research were: first - variety at two levels (K-27 and K-39) and second - stage of development (the first stage - mid bud, the second stage - 30% of the flower and the third stage - 60-70% of flowers). In this research it was found that red clover leaf contained a larger amount of nitrogen, calcium and magnesium in relation to the stem, the stem is established in a larger quantity of potassium, while phosphorus content during growth and development of plants is not significantly different between the leaf and stem of red clover. The leaf of red clover, K-27 variety, contained significantly higher amounts of nitrogen and magnesium in relation to leaf of red clover, cultivar K-39, while the content of phosphorus, potassium and calcium were no significant differences between cultivars. During growth and development contents of nitrogen in leaves declined faster in leaves of K-39 cultivar than in leaves of K-27 cultivar. The stem of K-27 variety contained large quantity of macroelements examined in relation to the variety K-39, except that the amount of magnesium is higher in the stem of K-39 cultivar. It was found that the growth and development of plants of all tested amounts of macroelements reduced in both fractions of the test plant.

**Key words:** Red clover, cultivar, stage of growth, macroelements