AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Оригинални научни рад

Економика пољопривреде
Број 1/2011.
УДК: 631.81(497.113)

ДИНАМИКА БИОЕНЕРГЕТСКОГ ПОТЕНЦИЈАЛА ЗЕМЉИШТА ВОЈВОДИНЕ[1]

М. Јан, М. Јовановић, Емилија Николић-Ђорић, Т. Марковић[2]

Резиме: Биоенергетски потенцијал земљишта (изражен укупном произведеном сувом материјом) Војводине у испитиваном раздобљу (1956-2007) не користи се истим интензитетом. У одређеним периодима остварује се правилан раст производње, док се у другим запажа прво замор, затим њен наглашен пад и на крају благи пораст.

У раду се констатује зависност између количине свих облика активних материја (N, P_2O_5, K_2O) које се уносе у земљиште и обима произведене органске масе изражене као апсолутно суве супстанце. Отворено је питање да ли се производња може повећати у наредном раздобљу до нивоа који је оствариван пре три деценије.

Кључне речи: Биоенергетски потенцијал, активна материја, минерална ђубрива, стајњак, легуминозе, производња суве материје

1. Увод

С обзиром на чињеницу да се у пољопривредној производњи, поред осталих чинилаца производње, посебан нагласак даје примени активних материја у минералним ђубривима и тако настоји да се понекад доста једнострано овим чиниоцем утиче на интензивност гајења појединих усева не водећи често довољно рачуна о систему њиховог смењивања, о припреми земљишта и систематском обнављању састојака орничног слоја, о промени залиха органских материја и пратећим биолошким процесима у њему – намера овог рада је у томе, да се сагледају ефекти који се дугују коришћењу

[1] Рад је део истраживања финансираног од стране Министарства за науку Републике Србије (Пројекат број 149007).

[2] Др Јан Марко, ред. проф. у пензији, др Миленко Јовановић, ред. проф., мр Емилија Николић-Ђорић, асистент, мр Тодор Марковић, асистент, Пољопривредни факултет, Трг Доситеја Обрадовића 8, Нови Сад, e-mail: todor@polj.uns.ac.rs

активних материја из различитих извора и да се на тај начин прати развитак биоенергетског потенцијала земљишта израженог произведеном сувом органском материјом. То значи да ће се поред активних материја садржаних у минералним ђубривима, обухватити и активне материје из других извора (једногодишњих и вишегодишњих легуминоза, као и оних које се у орнични слој уносе применом стајњака).

Посматрање коришћења биоенергетског потенцијала земљишта Војводине полази од претпоставке да се остварена производња суве органске материје на овом подручју сматра резултантом одређених климатских и земљишних услова, примене научног и техничко-технолошког прогреса, као и дејства материјалних улагања у виду активних материја. С обзиром да мерење дејства климатских и земљишних услова као и утицај научног, односно техничко-технолошког прогреса није предмет ових истраживања, у овом раду су истраживања ограничена на испитивање дејства укупних активних материја.

2. Материјал и метод рада

Подаци о оствареним резултатима у ратарској производњи и о количинама примењених минералних ђубрива, као и о броју стоке, као основе за обрачун активне материје из произведеног стајњака, у посматраном раздобљу (1956-2007) преузимају се из Статистичког билтена Републичког завода за статистику (Ратарство, воћарство и виноградарство; Сточарство и рибарство) и из Месечног статистичког прегледа Покрајинског завода за статистику АП Војводине.

Остварена ратарска производња на ораницама прерачунава се применом одговарајућих коефицијената на апсолутно суву материју како то предлаже К. Кудрна (1987). Не обрачунава се, дакле, сува материја садржана у споредним производима и у кореновим остацима гајених биљака. У овом погледу изузетак чине коренови остаци једногодишњих и вишегодишњих легуминоза.

У раду се претпоставља да после гајења једногодишњих легуминоза (грашак, грахорица) у земљишту остаје просечно 95 кг/ха активних материја NPK (Колектив аутора, 1957). Разоравањем црвене детелине у земљишту остаје 393 кг/ха активних минералних материја. С обзиром да гајење црвене детелине траје 3 године, то је од укупних површина под црвеном детелином у раду претпостављено да се сваке године разорава 1/3 површина и у земљиште унесе 131 кг/ха активне материје NPK по јединици укупне површине гајеног усева. Такође, претпостављено је да коришћење луцерке у Војводини траје у просеку 4 године, па је обрачун активне материје извршен аналогним

поступком, рачунајући да после разоравања луцерке у земљишту остаје 240 кг, односно 60 кг NPK по јединици површине.

Приликом обрачуна произведене количине активне материје из стајњака, полази се од података садржаних у доступној литератури. При томе се рачуна, да се годишње по крави произведе 12 т стајњака, који садржи приближно 168 кг укупне, односно 144 кг биљкама приступачне активне материје NPK. Наиме, узето је у обзир, да се од укупног садржаја активне материје NPK у стајњаку у току његовог сазревања и чувања губи, ако је чување добро 20 % азота, средње 40 % и лоше 60 % азота (Колектив аутора, 1957). У раду се претпоставља производња стајњака у просечним условима, при којима се губи просечно 40 % укупног азота, а остаје 60 % приступачног биљкама. Губитак садржаја фосфора и калијума није претпостављен.

Применом означеног поступка извршен је обрачун годишње производње стајњака за говеда, овце, коње и свиње, коришћењем следећих параметара по грлу стоке годишње (Колектив аутора, 1957).

Табела 1: Обрачун годишње производње чисте активне супстанце произведене из стајњака за различите врсте и категорије стоке

Table 1: Calculation of annual production of pure active substance produced from the manure of various types and categories of livestock

Врста и категорије стоке	Количина стајњака (т/год)	Чиста активна материја (NPK- кг)	
		Укупно	Доступно биљкама
Краве музаре	12,00	168,00	144,00
Остала говеда	6,00	84,00	72,00
Приплодне овце	0,80	14,00	11,28
Остале овце	0,40	7,00	5,64
Коњи	6,50	98,15	83,07
Подмладак коња	3,25	49,08	41,54
Приплодне крмаче	3,00	37,20	31,80
Остале свиње	0,70	8,68	7,42

Годишња количина активних хранљивих материја у стајњаку по грлу утврђена овим поступком нешто је нижа од количина до којих долазе други аутори (Богдановић Даринка, 1989).

Примењена количина активних материја NPK из минералних ђубрива утврђује се на основу процента учешћа активних материја у минералним ђубривима, односно из података саопштеним у статистичким публикацијама.

Подаци се обрађују применом стандардних математичко-статистичких метода (аритметичка средина, коефицијент варијације, стопа промене и линеарни тренд). Односи између услова и резултата производње утврђују се применом вишеструких регресионих једначина.

Приликом испитивања зависности произведене количине суве материје ($\hat{y}$) од количине активне материје из једногодишњих легуминоза (x_1), количине активних материја из вишегодишњих легуминоза (x_2), количине активних материја из стајњака (x_3) и количине активних материја из минералних ђубрива (x_4), користи се вишеструка линеарна регресија ($\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$), Kob-Daglasova функција ($\hat{y} = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot x_3^{b_3} \cdot x_4^{b_4}$) и функција квадратног корена ($\hat{y} = a + b_1\sqrt{x_1} + b_2\sqrt{x_2} + b_3\sqrt{x_3} + b_4\sqrt{x_4}$). Код вишеструких регресија избор независно променљивих је извршен применом степ вајз (stepwise) регресије (од почетка до краја).

3. Резултати истраживања

3.1. Примењена количина активне материје

Укупна количина активних материја – Процењује се да у посматраном раздобљу (1956-2007) укупна количина активних материја унетих у орнични слој износи преко 13 милиона (13.233.136) тона. Произилази, да се просечно у Војводини примењује 254.483 тона укупних активних материја (таб. 2).

Табела 2. Обележја укупне количине примењених активних материја у Војводини (1956-2007)

Table 2: Characteristics of the total amount of active substances applied in Vojvodina (1956-2007)

Раздобље	Просечна вредност (тона)	Коефицијент варијације (%)	Интервал варијације		Стопа промене (%)
			минимум (тона)	максимум (тона)	
1956-1965.	224.214	24,31	124.188	299.071	8,38
1966-1975.	312.877	4,84	284.467	338.022	1,30
1976-1985.	365.934	6,80	325.480	394.430	1,83
1986-1995.	260.546	38,73	121.333	394.122	-12,75
1996-2007.	133.118	19,56	85.677	162.729	2,59
1956-2007.	254.483	38,05	85.677	394.430	-1,33

У првом десетогодишњем испитиваном раздобљу (1956-1965) нарочито су изражене промене примењених активних материја о чему сведоче, како утврђени коефицијент варијације, тако и констатована стопа раста. Следећа два раздобља се карактеришу одређеном стабилношћу, како апсолутних количина, тако и показатеља варијације, односно вредностима стопа промене. Предпоследње посматрано раздобље (1986-1995) одликује се најширим распоном варијације апсолутних количина примењених активних материја и високом стопом њиховог пада (12,75%). У последњем раздобљу (1996-2007) констатована је најнижа просечна количина примењене активне материје која се карактерише значајним осцилацијама и стопом раста од 2,59 %. Карактеристично је да је примењена количина укупних активних материја у последњем (1996-2007) у односу на први подпериод (1956-1965) мања чак за 59,37 индексних поена.

Количина активних материја изражена као NPK, односно N, P_2O_5, и K_2O, обрачуната је у једногодишњим и вишегодишњим легуминозама (црвеној детелини и луцерки), стајњаку и минералним ђубривима у Војводини у посматраном раздобљу (1956-2007; таб. 3).

Табела 3: Обележја количина активних материја (NPK) садржаних у кореновим остацима легуминоза, стајњаку и минералним ђубривима у Војводини (1956-2007)

Table 3: Characteristics of the amount of active substances (NPK) contained in the root remains legumes, manure and mineral fertilizers in Vojvodina (1956-2007)

Порекло активне материје	Просечна годишња количина (тона)	Структура (%)	Коефицијент варијације (%)	Стопа промене (%)
Једногодишње легуминозе	559	0,22	110,45	-2,69
Црвена детелина	596	0,23	60,49	-1,29
Луцерка	4.351	1,71	22,78	-0,90
Легуминозе укупно	5.506	2,16	25,78	-1,25
Стајњак	82.427	32,39	19,11	-0,98
Минерална ђубрива	166.550	65,45	58,28	-1,99
Укупно активне материје	254.483	100,00	38,05	-1,33

Највеће учешће активних материја NPK у укупним количинама констатовано је у минералним ђубривима (65,45%), оно је двоструко мање у стајњаку (32,39%), док је њихово учешће из једногодишњих легуминоза (0,22%), црвене детелине (0,23%) и луцерке (1,71%) у укупној количини релативно ниско.

Опадање количине активних материја пореклом из минералних ђубрива (стопа -1,99%) јавља се искључиво као резултат реакције пољопривредних произвођача на поремећене паритете цене ђубрива и производа. Тако, на пример, Б. Влаховић и сар. (2010) указују да је у 2009. години за куповину једне тоне минералног ђубрива NPK (15:15:15) потребна количина од 2,7 тона пшенице.

Опадање количине активних материја које потичу из једногодишњих легуминоза (стопа -2,69 %), црвене детелине (стопа -1,29 %) и луцерке (стопа -0,90 %) може се протумачити смањењем засејаних површина под овим усевима (Бошњак Даница, 2007). Смањење површина под наведеним усевима јавља се као последица знатног опадања броја стоке, што истовремено има за последицу и смањену производњу стајњака (Томић, Д. и сар., 2005), а тиме и количине активних материја NPK (стопа -0,98%).

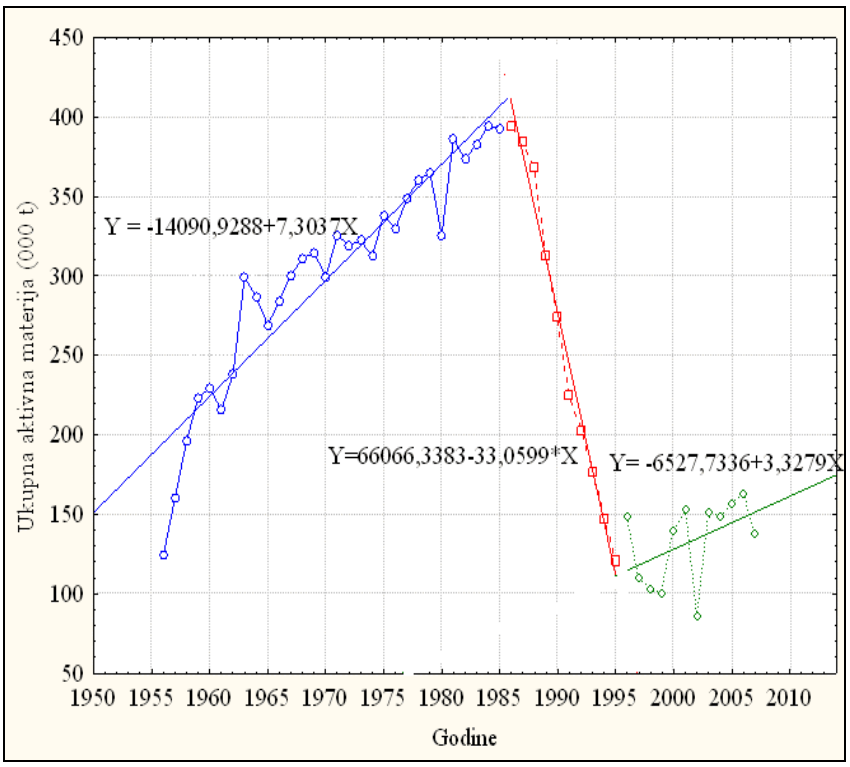
Релативно најмање осцилације око аритметичке средине се уочавају код активних материја пореклом из стајњака, а двоструко су веће код активних материја из минералних ђубрива, с напоменом да је међу њима исти смер промена (таб.3), што значи да због испољеног смањења броја стоке не постоји могућност супституције биљних хранива из минералних ђубрива са истим таквим хранивима из стајњака.

Нема сумње да је за повећање приноса минерално ђубриво кључни фактор на који треба обратити посебну пажњу (Пробст, Е., 1981; Сарић, М. и сар., 1993; Марко, Ј., 1993; Маринковић, Б., и сар., 2005). У прилог оваквој тврдњи стоји чињеница да је природним путем - употребом стајњака, заоравањем жетвених остатака, микробиолошком азотофиксацијом немогуће обезбедити довољно хранива у земљишту да би биљке испољиле своје могућности и висок потенцијал родности. Познато је да основна улога стајњака није да обезбеди гајене биљке потребним хранивима, мада је и то могуће уз употребу стајњака у већим количинама, већ да у целини побољшају физичка, хемијска и биолошка својства земљишта (Widjajanto, D. W., 1994; Молнар, И., и сар., 2004). Како је у овом погледу њихов ефекат неоспоран, ипак постоје одређене резерве у вези са њиховом применом. Оне су првенствено повезане са економским разлозима - транспортним и другим трошковима, великим учешћем рада, који често премашује вредност унетих хранива. Међутим, високе цене минералних ђубрива и утрошене енергије за њихову производњу, утиче на промену односа према стајњаку.

Очигледно је да су подаци о укупној количини активних материја и активних материја пореклом из минералних ђубрива међусобно у доброј сагласности (коефицијент корелације 0,96). Констатована сагласност у променама ових величина је разумљива, посебно ако се има у виду да је учешће активних материја из минералних ђубрива у укупним активним материјама из свих извора на нивоу од просечно 65,45 % (таб.3; граф. 1).

Графикон 1. Укупна колична активне материје у Војводини (1956 – 2007)

Chart 1. Total amount of active substances in Vojvodina (1956 - 2007)



Ова околност упућује на претпоставку да је и биоенергетски потенцијал (количина укупно произведене суве материје) Војводине под наглашеним утицајем примењених количина активних материја пореклом из минералних ђубрива (коефицијент корелације 0,76).

3.2. Обим производње изражен у виду суве материје

У посматраном временском раздобљу (1956-2007) на подручју Војводине произведено је укупно 303.125.524 тона производа (у виду жита, индустријских биљака, поврћа и крмних биљака) изражених као апсолутна сува материја.

Просечна годишња производња износи 5.829.337 тона и варира у интервалу од 2.641.662 (1956) до 8.196.700 (1991) тона. Остварена производња се карактерише коефицијентом варијације од 22,49 % и испољава благу тенденцију раста по просечној годишњој стопи од 0,44 % (таб.5).

Табела 4: Обележја количине произведене суве материје у Војводини (1956-2007)

Table 4: Characteristics of dry matter amounts produced in Vojvodina (1956-2007)

Раздобље	Просечна вредност (тона)	Коефицијент варијације (%)	Интервал варијације		Стопа промене (%)
			минимум (тона)	максимум (тона)	
1956-1965.	4.355.781	18,18	2.641.662	5.088.327	4,94
1966-1975.	5.876.430	10,21	4.747.353	6.683.342	1,67
1976-1985.	7.359.275	5,38	6.732.752	8.099.980	0,93
1986-1995.	5.951.772	25,83	3.181.840	8.196.700	-6,20
1996-2007.	5.641.077	17,19	3.846.166	6.902.006	0,84
1956-2007.	5.829.337	22,49	2.641.662	8.196.700	0,44

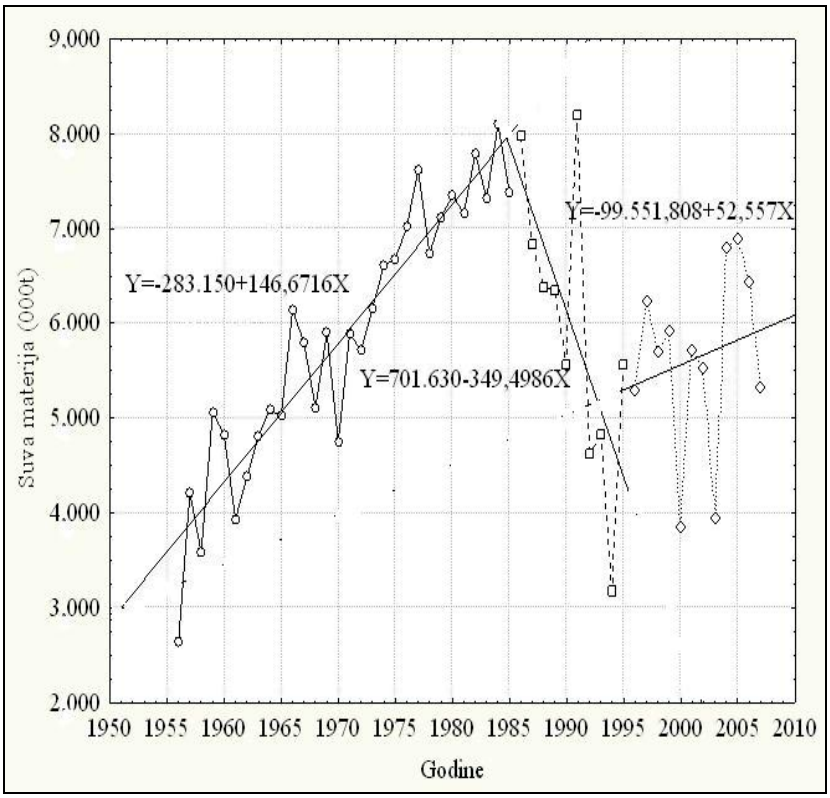
Посматрањем појединих подперијода целокупног временског раздобља запажа се неуједначеност раста производње. У првом десетогодишту (1956-1965) посебно је видљива динамика раста производње суве материје. Варирајући у интервалу од 2.641.662 (1956) до 5.088.327 (1964) тона остварена је просечна производња од 4.355.781 тона коју карактерише стопа раста од 4,94 % годишње. Друго (1966-1975) и треће (1976-1985) десетогодиште карактеришу се знатно нижим стопама раста суве материје, с напоменом да је и у њима, у односу на претходно десетогодиште, остварен апсолутан раст производње. Наредно десетогодишње раздобље (1986-1995) обележено је стопом пада од 6,20 %. У овом раздобљу остварена је просечна производња од 5.951.772 тона и карактерише се високим колебањима (коефицијент варијације 25,83%). Констатовано испољавање ове појаве условљено је високим интервалом екстремних вредности произведене количине суве материје 1994. (3.181.840 т) и 1991. године (8.196.700 т).

Последње, дванаестогодишње раздобље (1996-2007) обележава општа тенденција благог раста производње суве материје (стопа 0,84 %). Обим просечне производње у овом раздобљу (5.641.077 т) је виши само од обима остварења у првом раздобљу (4.355.781 т).

Резимирајући ток развитка масе произведене суве материје у Војводини запажа се њен постепен раст из године у годину све до 1984, односно 1986. године, после чега се испољава јасна тенденција њеног пада до 1994. године, без обзира што је максимална производња евидентирана 1991. године. Након тога, уз одређена колебања, констатован је благ раст производње суве материје (граф. 2). О томе јасно сведоче и утврђене линеарне једначине: 1956-1984: $\hat{y}$ = - 283.150 + 146,6716x; 1985-1994: $\hat{y}$ = 701.630 - 349,4986x и 1995-2007: $\hat{y}$ = -99.552 + 52,5571x.

Графикон 2: Количина произведене суве материје
у Војводини (1956-2007)

Chart 2: The amount of dry matter produced in Vojvodina (1956-2007)



Наглашено опадање обима производње суве материје од 1986. до 1994. године условљено је не само смањењем унетих количина активних материја NPK у земљишни супстрат, већ и другим чиниоцима производње.

У научној литератури је данас опште прихваћено гледиште да је земљиште- солум "резултат физичких, хемијских и биолошких процеса" и да у његовом стварању и животу обавезно учествују "организми (флора и фауна)", да "оно увек садржи већу или мању количину органске материје, која је важан чинилац плодности..." (Михалић, В., 1987). Ако се у земљишту смањи садржај хумуса за свега 1%, што се јавно признаје, то представља велико нарушавање земљишне равнотеже, јер се зна да хумуса у њему има само 4-5%.

На алармантно смањење садржаја хумуса у земљишту указују, како домаћи (Вучић, Н., 1993; Васин, J., и сар., 2005), тако и страни аутори (Mariusz, F., 2000; Montanarella, L., 2002).

Све напомене које се односе на смањење обима производње суве материје отварају питање: може ли се у кратком временском раздобљу, додавањем само већих количина активних материја, земљиште оспособити за повећану плодност у којој се налазило пре 25 до 30 година. Вероватно је, да се може остварити повећана плодност овог важног супстрата, на што указује благи пораст производње суве материје после 1994. године. У циљу бржег пораста производње, примењене мере асанације морају бити комплексније и срачунате на отклањање свих оних чинилаца који су довели до стања неравнотеже у земљишту, а у вези с тим до његове енергичне реакције изражене у виду опадања укупне производње суве материје.

3.3. Утицај активних материја на обим произведене суве материје

Количине примењених укупних активних материја из различитих извора (једногодишњих и вишегодишњих легуминозних биљака, минералних ђубрива и стајњака) испољавају се као значајан узрочни чинилац производње суве материје.

Утицај активних материја пореклом из свих извора (органских и неорганских) на обим произведене количине суве материје врши се применом вишеструке линеарне регресије (избор регресионог модела извршен је на основу коригованог коефицијента детерминације R^2 и F-односа). Као независно променљиве величине користе се количине активне материје из једногодишњих легуминоза (x_1), вишегодишњих легуминоза (x_2), стајњака (x_3) и минералних ђубрива (x_4), а укупна произведена количина суве материје

као зависна ($\hat{y}$). Међусобна условљеност посматраних појава изражава се једначином:

$$\hat{y} = 5.975.075 - 855{,}2584x_1 - 159{,}4547x_2 + 1{,}3816x_3 + 6{,}0501x_4,$$
$$R = 0{,}753; \quad R^2 = 0{,}531$$
$$(-3{,}1967^{**}) \quad (-0{,}8443) \quad (0{,}0095) \quad (3{,}8690^{**})$$

Применом овог поступка утицај активних материја из различитих извора на биоенергетски потенцијал земљишта испољава значајне разлике. Тако је тестирањем регресионих коефицијената уз поједине независно променљиве величине t-тестом у вишеструкој линеарној једначини, установљено да активне материје садржане у једногодишњим легуминозним биљкама и минералним ђубривима имају доминантно дејство на принос укупне произведене суве материје, док активне материје из вишегодишњих легуминоза и стајњака, у комбинацији са њима, додатно статистички значајно не доприносе објашњењу зависно променљиве. То је био разлог што су из одабраног полазног вишеструког линеарног модела изостављени линеарни чланови са вишегодишњим легуминозама (x_2) и стајњаком (x_3). Међутим, приликом елиминације независно променљивих величина из модела мултипле линеарне регресије треба бити опрезан приликом тумачења добијених резултата. Наиме, у науци је познато повољно деловање како активних материја из коренових остатака вишегодишњих легуминоза, тако и активних материја из стајњака на укупну количину произведене суве материје у биљној производњи. При томе треба поћи од чињенице да активне материје садржане у вишегодишњим легуминозама и стајњаку могу да испољавају закаснели утицај на производњу (Марко, J., и сар., 1993), чиме се може објаснити њихово изостављање из почетног вишеструког линеарног модела.

Према томе, коначан облик једначине који најбоље изражава однос између активних материја пореклом из различитих извора и укупне производње суве материје на ораницама може се представити нешто једноставнијим обликом вишеструке линеарне регресије:

$$\hat{y} = 5.442.392 - 952{,}0035x_1 + 5{,}5208x_4,$$
$$R = 0{,}741; \quad R^2 = 0{,}549, \quad (-0{,}9520^{**}) \quad (0{,}0055^{**})$$

где је $\hat{y}$ оцењени принос суве материје (тона), x_1 количина активне материје из једногодишњих легуминоза (тона) и x_4 количина активне материје из минералних ђубрива (тона).

Регресиони модел карактерише висока вредност F-теста (30,38**). Вредност коефицијента вишеструке детерминације (R^2 = 0,535) указује да се око 54 % варијација произведене суве материје може објаснити утицајем једногодишњих легуминозних биљака и минералних ђубрива. Апсолутне вредности t-односа појединих регресионих коефицијената у усвојеном моделу су високо статистички значајне, што значи да је испољен значајан утицај једногодишњих легуминоза и минералних ђубрива на принос суве материје.

На овом месту треба обратити пажњу на вредност регресионих коефицијената која се јавља приликом обрачуна биланса унетих активних материја у земљиште и остварене производње укупне суве материје гајених биљака. Дејство активних материја из коренових остатака једногодишњих легуминоза није идентично са деловањем ових материја садржаних у минералним ђубривима. Док су активне материје минералних ђубрива одмах по њиховом уношењу у земљишни супстрат приступачне или могу релативно брзо бити коришћене од стране биљног корена, хранива садржана у биљним остацима једногодишњих легуминоза доступна су овим органима биљака нешто касније, тако да се у науци и говори о њиховом продужном деловању. Одабрана вишеструка линеарна регресиона једначина показује неповољан утицај активних материја пореклом из једногодишњих легуминоза, док је утицај минералних ђубрива позитиван. Тако, на пример, применом одређене јединице активне материје из једногодишњих легуминоза смањује се принос суве материје за 952 јединице. Узимајући у обзир претпоставку, да активне материје садржане у једногодишњим легуминозним биљакама могу да испољавају закаснели утицај на производњу суве материје, у будућим истраживањима треба учинити покушај да се регресија рачуна тако, што се дејство активних материја из једногодишњих легуминоза на принос утврђује као закаснела корелација. Дејство активних материја из минералних ђубрива на принос утврђује се у години њихове примене. Тако се употребом једне јединице активних материја из минералних ђубрива повећава количина произведене суве материје за 5,52 јединице. Константа, као почетни ниво појаве, који се у литератури дефинише као стара снага земљишта (Laur, E., 1957), односно изворна снага, полазна продуктивност станишта или дар природе (Стојковић, Л., 1951) износи за Војводину око 5,5 милиона тона суве материје.

Посебан коментар резултатима мерења није потребан. Они врло јасно потврђују раније наводе и констатације о развитку производње суве материје на посматраном подручју, као и потреби продубљеног проучавања појава везаних за ово питање.

4. Закључак

Посматрање коришћења биоенергетског потенцијала земљишта Војводине полази од претпоставке да се остварена производња суве органске материје у ратарству на овом подручју сматра резултатом одређених климатских и земљишних услова, примене научног и техничко-технолошког прогреса, као и дејства материјалних улагања у виду активних хранљивих материја . С обзиром да мерење дејства климатских и земљишних услова, као и утицај научног, односно техничко-технолошког прогреса није предмет ових истраживања, у овом раду она су ограничена на испитивање дејства укупних активних материја пореклом из различитих извора (једногодишњих и вишегодишњих легуминоза, стајњака и минералних ђубрива) на принос суве органске супстанце.

Биоенергетски потенцијал земљишта (изражен као укупна апсолутна сува материја) Војводине у посматраном раздобљу (1956-2007) не користи се истим интензитетом. У неким периодима остварује се правилан раст производње суве материје, док се у другим запажа прво замор, а затим и њихов наглашен пад. Овакав развој биоенергетског потенцијала земљишта може се објаснити слично испољеним тенденцијама кретања укупних хранљивих материја (NPK).

Количине примењених укупних активних хранљивих материја (NPK) пореклом из разних извора (легуминозних биљака, стајњака и минералних ђубрива) испољавају се као значајан узрочни чинилац производње суве органске супстанце. Међутим, дејство хранљивих материја из једногодишњих и вишегодишњих легуминоза и стајњака није идентично са деловањем ових материја садржаних у минералним ђубривима. Док су активне материје минералних ђубрива одмах по њиховом уношењу у земљиште приступачне биљкама или могу релативно брзо бити коришћене од биљног корена, хранива садржана у биљним остацима легуминоза и стајњака доступна су биљкама увек нешто касније, због чега се у науци и говори о њиховом продужном деловању, а кад се ради о корелацији у питању, је свакако, закаснела корелација..

Сва ова питања приликом дефинисања деловања активних хранљивих материја унетим у моделе као независно променљиве величине, нису узета у обзир и нису квантификована у моделу вишеструке линеарне регресије. Њихово дефинисање и квантификација везани су за теоријске и практичне тешкоће. Ипак, у истраживањима оваквог карактера овим отвореним питањима у будућности треба посветити посебну пажњу.

Литература

1. Bogdanović, Darinka: Biološko ratarenje - stvarnost ili utopija. Zbornik radova, br. 16, Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1989, str. 60.
2. Bošnjak Danica: Strategija razvoja poljoprivrede i sela AP Vojvodine. Poglavlje u projektu "Analiza biljne i stočarske proizvodnje", Novi Sad, 2007, str. 11.
3. Vasin, J., Sekulić, P.: Plodnost zemljišta u Vojvodini. Ekonomika poljoprivrede, br. 4, Beograd, 2005, str. 495-502.
4. Vlahović, B., Tomić, D., Puškarić, A.: Pariteti cena odabranih inputa i osnovnih ratarskih proizvoda u Srbiji. Rat pov / Field Veg Crop Res., 47(1), 2010, str. 57-66.
5. Widjajanto, D. W.: Environmental advantages and disadvantages of different sources of nitrogen in agricultural systems. Fertilizers and environment, edited by C. Rodriguez-Barrueco. Kluwer Academic Publichers. Development in plant and soil sciences, Vol. 66, 1994, p. 253-257.
6. Vučić, N.: Higijena zemljišta. Vojvođanska akademija nauka i umetnosti, Novi Sad, 1992, str. 24.
7. Kolektiv autora: Wytyczne do wprowadzania plodozmianów (II izdanje), Państwowe wydaynictwo rolnicze i leśne, Warszawa, 1957, str. 23; 224.
8. Kudrna, K.: Obecné parametry zemědelský sousatav při modelováni jejich optimálni strukturi. Rostlinná výroba, 33, Praha, 1987, 337-346.
9. Laur, E., Howald, O.: Bewertung, Buchhaltung und Kalkulation in der Landwirtschaft. Hamburg und Berlin, 1957.
10. Marinković, B., Crnobarac, J., Malešević, M.: Agrotehnički aspekti obrade zemljišta i đubrenje gajenih biljaka. Ekonomika poljoprivrede, br. 4, Beograd, 2005, str. 455-481.
11. Marko, J., Nikolić-Đorić Emilija: Regresija proizvedene organske mase na primenjenu količinu hranljivih materija različitih izvora. Agroekonomika, br.22, Novi Sad, 1993, str. 8.
12. Mihalić, V.: Tlo kao prirodni resurs u biljnoj proizvodnji, Hrana i razvoj. Jugoslovenska naučna tribina, Beograd, 1987.
13. Molnar, I., Stevanović, M.: Opšte ratarstvo. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2004, str. 265.

14. Montanarella, L.: Organic matter levels in European agricultural soils. Bezug: Unterlagen zum Workshop ”Biologische Behandlung von biologsch abbaubaren Abfällen – Technische Aspekte”, Vortrag, 08-10. April, Brüssel, 2002.

15. Probst, E.: Ekonomsko-tehnološki značaj očuvanja, odnosno povećanja plodnosti zemljišta u SAP Vojvodini. Ekonomika poljoprivrede, br.3, Beograd, 1981, str. 154.

16. Sarić, M., Jocić, B.: Biološki potencijal gajenih biljaka u agrofitocenozi u zavisnosti od mineralne ishrane. Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje prirodno-matematičkih nauka, Knjiga 68, Beograd, 1993, str. 24-93.

17. Stojković, L., Nejgebauer, V.: Problemi obrade i đubrenja zemljišta u Vojvodini. Zemljište i biljka, br.1, Beograd, 1951.

18. Tomić, D., Gulan, B., Umićević Biljana: Zemljište - resurs budućnosti. Ekonomika poljoprivrede, br. 4, Beograd, 2005, str. 421-428.

Примљено: 07.08.2010. Одобрено: 25.03.2011.

UDC: 631.81(497.113)

DINAMIC OF BIOENERGETIC POTENTIAL OF SOIL IN VOJVODINA

Jan Marko, Ph.D., Milenko Jovanović, PhD.,
Emilija Nikolić-Đorić, M.Sc., Todor Marković, M.Sc.

Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, Novi Sad

Summary

Bioenergetic potential of the soil (expressed as total dry matter produced) does not use the same intensity. In certain periods exercised proper growth of production, while the other observes at first fatigue, then its often pronounced decline and finally a slight increase. The paper concludes dependence between the quantity of all forms of active substances (N, P_2O_5, K_2O) that is stored in the soil and the volume of produced organic mass expressed as absolute dry substance. Is an open question whether the production could increase in the coming period to a level that is accomplished by three decades ago

Key words: bioenergetic potential, active substances, mineral fertilizers, manure, legumes, dry matter production

Author´s address:

Mr Todor Marković
Poljoprivredni fakultet
Trg Dositeja Obradovića 8
21000 Novi Sad
Republika Srbija
Telefon: (021) 485-3419
E-mail: todor@polj.uns.ac.rs