

ФУРАЖИ И ХРАНЕНЕ

ПРОМЕНИ В СЪСТАВА И ЕНЗИМНАТА СМИЛАЕМОСТ НА
СЯТ И ЕСТЕСТВЕН ПАСИЩЕН ТРЕВОСТОЙ

Ина Стойчева, Йорданка Найденова, Атанас Кирилов, Анелия Кътова

Институт по фуражните култури – Плевен

E-mail: kirilovatanas@hotmail.com

РЕЗЮМЕ

Целта на проучването е да се проследят и сравнят промените в химичния състав, структурните влакнинни компоненти на клетъчните стени и ензимната смिलाемост на първи подраст при сят и естествен пасищен тревостой. В периода 2013–2015 г. през месец Април, по време на първи подраст в продължение на 4 седмици, през 7 дни са определени промените в състава и ензимната смिलाемост на тревостоя. Установено е, че промените са по-динамични при сетия в сравнение с тези при естествения тревостой. Съдържанието на суров протеин в сетия тревостой намалява средно през трите години с 32,4%, а суровите влакнини се повишават с 85%, докато при естествения тревостой намалението на СП е средно с 22,8%, а увеличението на СВл с 59,8%. С всеки един пункт увеличение на суровите влакнини, суровият протеин намалява с 0,65 и с 0,40 процентни единици, съответно при сетия и естествения тревостой. При сетия тревостой съдържанието на НДВ нараства с 36%, на КДВ с 52% и на лигнина с 99%, докато при естествения тревостой повишението е съответно с 30,6%, 31,7% и 92,3%. Ензимната смिलाемост намалява два пъти по-динамично при сетия, в сравнение с темпа ѝ на намаление при естествения тревостой. Смिलाемостта при сетия тревостой намалява с 1,01; 0,537 и 1,234 пункта, а при естествения с 0,956; 0,294 и 1,041 пункта, съответно при всяко повишаване с една процентна единица на съдържанието на СВл, НДВ и КДВ. Повишаването на СП с една процентна единица води до повишаване на смिलाемостта на сухото вещество на фуража с 1,443 пункта при сетия тревостой и с 1,039 пункта при естествения тревостой.

Ключови думи: химичен състав, влакнинни компоненти, ензимна *in vitro* смिलाемост, сято и естествено пасище

Пасищата са най-големият природен ресурс на фураж за тревопасните животни. Днес ливадите и пасищата се смятат не само като източник на фураж за тревопасните животни, но те играят многофункционална роля – екологична и социална: предпазват почвата от водна и ветрова ерозия, предпазват подземните води от замърсяване, съхраняват биоразнообразието от флора и фауна, усвояват част от CO₂ и намаляват ефекта от парниковите газове, те са място за разходка и отдих на хората (Kempand Michalk, 2005; Parente

and Bovolenta, 2012; Petrovic and Zujovic, 2007; Bahcivangi et al., 2006).

В България пасищата заемат близо 1/3 от селскостопанската площ на страната. Повечето от тези площи (над 60%) са разположени в предпланинските и планинските райони на страната, върху стръмни терени, с преобладаващо участие на житните треви (до 85–90%) (Kirilov and Todorova, 2004; Kirilov and Mihovski, 2014).

През пасищния сезон основно се разчита на естествените пасища, чийто добив и хра-

нителен състав в повечето случаи не покриват нуждите на по-високомлечните животни. Създаването на сети или временни пасища (Peeters et al., 2014) дава възможност да се въведат най-новите сортове с по-висок добив и качество, подобрена устойчивост срещу болести, биотични и абиотични фактори, стрес, устойчиви на ниски температури и адаптивни към нашите почвено-климатични условия житни (Василев, 2006; Katova, 2007; 2009; 2011) и бобови тревни видове (Vasileva, 2014; Vasileva and Vasilev, 2012). Pringle et al. (2014) препоръчват включване на бобови култури в тревната смеска, поради азотфиксиращата им функция за дългосрочно поддържане на почвеното плодородие и добива от пасищата. Промените в състава при различни пасищни тревостои у нас са проучвани от Найденова и Павлов (2001, 2005); Найденова (2012, 2014); Todorova and Kirilov (2002); Naydenova et al. (2003, 2013). При нашите условия подходящи са тревните смеси с участие на ежова главица и еспарзета (Кирилов, 2010).

Целта на нашето проучване е да се сравнят промените в химичния състав и *in vitro* ензимната смилаемост в процес на вегетация на първи подраст при сят и естествен пасищен тревостой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на проучване са сят и естествен пасищни тревостои, разположени на Първо опитно поле (*Комудара*) при Института по фуражните култури – гр. Плевен. Сятото пасище е създадено през 2012 г. от равни количества ежова главица (*Dactylis glomerata* L) и еспарзета (*Onobrychis sativa*), 50% от сеитбената норма за всеки вид. В периода 2013–2015 г., по време на първи подраст от началото на месец април при първоначална височина на тревостоя 15 cm, през 7 дни са взимани проби от двата вида пасищни тревостои за определяне промените в състава и *in vitro* смилаемостта им. Изсушените проби преди анализ са смлени с мелница *Retsch SM 100* през сито, с големина на отворите 1 mm. На всяка про-

ба е определен химичният състав по общоприетия Weende метод (АОАС, 2000): съдържанието на суров протеин (СП) по Kjeldahl (по БДС-ISO 5983); сурови мазнини (СМ) (по БДС-ISO 6492); сурови влакнини (СВл) (по АОАС, 2007); сурова пепел (МВ) (по БДС-ISO 5984); калций и фосфор (Ca, P) (по АОАС, 2000). Структурните въглехидрати или компонентите на клетъчните стени – Неутрално-детергентни влакнини / Neutral-detergent fiber (НДВ/NDF)/, Киселинно-детергентни влакнини /Acid-detergent fiber (КДВ/ADF)/ и Киселинно-детергентен лигнин /Acid-detergent lignin (КДЛ/ADL)/, като процент от сухото вещество на фуража, са определени по метода на Goering and Van Soest (1970) (EN ISO13906 2008). Ензимната смилаемост *in vitro* на сухото (СмСВ/IVDMD) и органично (СмОВ/IVOMD) вещество е определена като процент чрез двустепенен пепсин-целулозен ензимен метод на Aufrere (Тодоров и сътр., 2010).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В таблици 1 и 2 са представени промените в химичния състав на първи подраст на сят и естествен пасищен тревостой. Съдържанието на суров протеин през първата седмица е по-високо при сетия тревостой, в сравнение с естествения, и намалява през останалите седмици, като стойностите се запазват по-високи при сетия тревостой. За разлика от суровия протеин, съдържанието на сурови влакнини нараства в посока от първата към четвъртата седмица, като стойностите са по-ниски през първата година след сеитбата на сетия тревостой. През останалите две години средните стойности за съдържанието на СП са по-високи, а на СВл по-ниски при естествения тревостой.

Темпът на промяна в съдържанието на СП през седмиците от вегетацията на сетия тревостой е по-динамичен от този при естествения. Съдържанието на СП при сетия тревостой през първата година за период от 4 седмици намалява с 29,3%, през втората –

Таблица 1. Химичен състав на сят и естествен тревостой, % от СВ**Table 1.** Chemical composition of temporary and natural grasslands, % of dry matter

Седмици Weeks	Фаза на развитие Development stage	СП CP	СВл CF	СМ CFats	МВ Ash	БЕВ NEE	Ca	P
2013 Сят тревостой / Temporary grassland								
1 - 02.04.	Без генеративни стебла Without generativestems	28,67	11,01	4,55	8,39	47,38	1,00	0,509
2	Без генеративни стебла Without generativestems	25,47	13,39	5,08	9,32	46,74	0,764	0,534
3	С генеративни стебла With generative stems	22,87	22,15	4,77	12,47	37,74	0,579	0,664
4	Начало на цъфтеж Beginning of flowering	20,56	23,46	3,92	12,08	39,98	0,515	0,547
Средно Mean		24,39± 3,48	17,50± 17,50	4,58± 0,49	10,56± 2,01	42,96± 4,82	0,714± 0,217	0,563± 0,068
Естествен тревостой / Natural grassland								
1 - 02.04.	Без генеративни стебла Without generativestems	21,22	19,63	4,45	13,10	41,60	1,075	0,518
2	Без генеративни стебла Without generativestems	21,06	20,08	4,21	11,96	42,69	0,998	0,563
3	С генеративни стебла With generative stems	19,18	22,16	4,13	11,78	42,75	0,975	0,512
4	Изкласяване Grasses-earring,	19,09	22,54	4,09	9,65	44,63	0,778	0,503
Средно Mean		20,13± 2,32	21,10± 2,92	4,22± 0,32	11,62± 2,87	42,91± 2,51	0,956± 0,252	0,524± 0,053
2014 Сят тревостой / Temporary grassland								
1 - 15.04.	Поява на генеративни стебла при бобовите Legumes: Appearance of generative stems	21,23	19,04	4,81	9,54	45,38	0,824	0,580
2	Поява на генеративни стебла Appearance of generative stems	19,97	24,39	3,53	9,34	42,77	0,709	0,575
3	Житни - изкласяване, бобови с бутони Grasses - earing, Legumes - buttons	16,87	28,27	3,06	8,95	42,85	0,684	0,561
4	Житни - изкласяване, бобови в цъфтеж Grasses - earing, Legumes - flowering	13,56	30,57	3,05	8,81	44,01	0,513	0,502
Средно Mean		17,90± 3,42	25,56± 5,04	3,61± 0,82	9,16± 0,33	43,75± 1,22	0,682± 0,128	0,554± 0,035
Естествен тревостой / Natural grassland								
1 - 15.04.	Без генеративни стебла Without generativestems	22,29	14,25	6,29	9,69	47,48	0,987	0,503
2	Без генеративни стебла Without generativestems	21,50	18,41	5,03	10,39	44,67	0,759	0,531
3	С генеративни стебла With generative stems	17,80	18,63	4,28	10,57	48,72	0,496	0,554
4	Изкласяване Grasses-earring,	16,57	24,67	4,42	11,32	43,02	0,508	0,517
Средно Mean		19,54± 2,78	18,99± 4,28	5,00± 0,91	10,49± 0,66	45,97± 2,59	0,687± 0,233	0,526± 0,021
2015 Сят тревостой / Temporary grassland								
1 - 08.04.	Без генеративни стебла Without generativestems	23,04	16,71	4,39	9,57	46,91	0,440	0,556
2	С генеративни стебла With generative stems	20,06	22,28	3,81	8,85	49,27	0,519	0,477
3	С генеративни стебла With generative stems	16,72	26,41	2,97	8,66	49,81	0,607	0,466
4	Житни - изкласяване, Бобови с бутони Grasses - earing, Legumes - buttons	15,75	30,30	3,20	7,96	49,11	0,378	0,458
Средно Mean		18,89± 3,32	23,92± 5,81	3,59± 0,63	8,76± 0,66	48,77± 1,27	0,486± 0,099	0,489± 0,045
Естествен тревостой / Natural grassland								
1 - 08.04.	Без генеративни стебла Without generativestems	23,05	13,05	4,19	11,27	48,44	0,780	0,616
2	С генеративни стебла With generative stems	19,30	13,60	3,74	9,95	53,41	0,789	0,489
3	С генеративни стебла With generative stems	20,13	16,38	4,49	10,56	48,44	0,659	0,621
4	Изкласяване Earing	15,52	23,01	4,02	9,40	48,05	0,610	0,532
Средно Mean		19,5± 3,10	16,51± 4,57	4,11± 0,31	10,29± 0,80	49,58± 2,55	0,709± 0,088	0,564± 0,064

Таблица 2. Съдържание на структурни влакнинни компоненти и *in vitro* смилаемост на тревостой от сято и естествено пасище

Table 2. Plant cell walls fiber components content and enzyme *in vitro* dry matter digestibility of temporary and natural grasslands

Седмици / Weeks	НДВ NDF	КДВ ADF	КДЛ ADL	СмСВ IVDMD	СмОВ IVOMD
2013 Сят тревостой / Temporary grassland					
Първа / First	33,03	21,77	2,30	76,01	79,19
Втора / Second	40,98	22,10	2,81	75,72	77,59
Трета / Third	42,80	28,18	3,37	73,41	74,53
Четвърта / Fourth	49,03	32,11	4,02	70,97	71,74
Средно / Mean	41,46 ± 6,59	26,04 ± 5,00	3,12 ± 0,73	74,02 ± 2,34	75,76 ± 3,30
Естествен тревостой / Natural grassland					
Първа / First	39,48	26,45	2,81	72,32	73,45
Втора / Second	40,51	27,23	2,96	70,23	71,36
Трета / Third	43,21	30,56	3,65	68,41	69,22
Четвърта / Fourth	46,07	31,12	3,95	66,56	67,47
Средно / Mean	42,31 ± 2,95	28,84 ± 2,34	3,34±0,54	69,38 ± 2,46	70,37 ± 2,59
2014 Сят тревостой / Temporary grassland					
Първа / First	55,82	24,12	1,92	77,19	76,89
Втора / Second	60,29	24,40	1,99	71,85	71,70
Трета / Fourth	62,02	28,15	2,06	66,51	66,51
Четвърта	64,75	32,17	4,00	60,11	58,99
Средно / Mean	60,72 ± 3,74	27,21 ± 3,78	2,49 ± 1,00	68,91 ± 7,31	68,52 ± 7,63
Естествен тревостой / Natural grassland					
Първа / First	36,48	23,07	1,84	77,16	77,78
Втора / Second	46,20	26,53	2,39	76,18	76,38
Трета / Third	47,10	27,00	3,60	75,12	74,94
Четвърта / Fourth	53,34	32,28	4,11	71,98	73,60
Средно / Mean	45,78 ± 6,96	27,22 ± 3,80	2,98 ± 1,05	75,11 ± 2,24	75,67 ± 1,18
2015 Сят тревостой / Temporary grassland					
Първа / First	44,04	21,78	1,80	82,00	82,74
Втора / Second	49,02	28,25	2,84	70,33	69,97
Трета / Third	54,98	34,66	3,34	64,53	64,23
Четвърта / Fourth	63,30	38,65	3,84	55,32	54,93
Средно / Mean	52,83 ± 8,28	30,83 ± 7,40	2,95 ± 0,87	68,04 ± 11,16	67,96 ± 11,63
Естествен тревостой / Natural grassland					
Първа / First	42,17	21,89	1,40	78,82	80,52
Втора / Second	41,90	22,77	2,68	77,63	78,71
Трета / Third	47,52	24,77	1,98	76,35	76,91
Четвърта / Fourth	54,40	31,45	2,98	67,44	67,60
Средно / Mean	46,49 ± 5,86	25,22 ± 4,32	2,26 ± 0,71	75,06 ± 5,17	75,93 ± 5,74

NDF, ADF, ADL, % of dry matter; digestibility (IVDMD, IVOMD), %

с 36,1%, и през третата година – с 31,6%, или средно за трите години – с 32,4%. При естествения тревостой намалението на стойностите на СП през първата година за периода от 4 седмици е само 10%, през втората – 25,7%,

и третата – 32,7%, или средно с 22,8%. Подобен е темпът на промяна на съдържанието на СВл, които нарастват над два пъти при сетия тревостой през първата година и с 60,6% и 81,3%, през втората и третата година, или

средно с 85% за трите години. За същия период от време повишаването на СВл при естествения тревостой е съответно с 30,1%, 73,1% и 76,3% или средно с 59,8%.

Подобна тенденция на промени се наблюдава и в съдържанието на структурните въглехидрати, представени в табл. 2. Съдържанието на клетъчни стени – НДВ, е по-ниско при сетия тревостой през първата година и много по-високо през втората и третата година. И тук, както при съдържанието на СВл, стойностите за НДВ са по-ниски при естествения тревостой, в сравнение с тези при сетия. Същата тенденция следват и стойностите за съдържанието на КДВ и лигнина. Наблюдава се леко увеличение на КДВ през годините при сетия тревостой, за разлика от съдържанието им при естествения тревостой.

Темпът на увеличение на клетъчните стени или НДВ при сетия тревостой е по-висок през първата година, когато те нарастват от 33,03% на 49,03% или с 48,4%. За същия период повишението им при естествения тревостой е с 16,7%. Средният темп на повишение на НДВ при сетия тревостой за трите години е 36,0% и е по-висок от средния при естествения тревостой, който е 30,6%.

По-динамични промени се наблюдават и в съдържанието на КДВ в сетия тревостой, в сравнение с тези при естествения. Средното повишение на КДВ от първата до четвъртата седмица за трите години е 52,0%, докато при естествения тревостой е 31,7%.

Съдържанието на лигнин също нараства, като при сетия тревостой през първата година от 2,30% се повишава на 4,02% или със 74,8%. През останалите две години съдържанието на лигнин нараства над два пъти при сетия и при естествения тревостой, като средното повишение на лигнина при сетия тревостой за трите години е 98,7%, а при естествения 92,3%.

По-динамичните промени, наблюдавани в повечето химични показатели при сетия тревостой, вероятно се дължат на характеристиките за сетите житно-бобови тревни смеси по-бързи темпове на растеж, както и на биологичните особености на еспарзетата като

бобова култура (Кирилов, 2010). Делът на еспарзетата намалява в смеските с житни през годините след сеитбата (Павлов, 1996), а увеличаването на дела на ежовата главица, какъвто е нашият случай, води и до по-висок дял на генеративни стебла в общата маса на първи подраст (Дамянова, 1989). Те са с по-ниско съдържание на протеин и по-високо на влакнинни фракции. Подобни тенденции на промени са установени от Glindemann et al. (2009) и Bovolenta et al. (2008). Найденова и Павлов (2001) констатира, че с напредване на растежа на тревите влакнинните компоненти се увеличават, а хранителната им стойност намалява. Тези промени през вегетацията на тревите от двата вида пасища са обичайни като тенденция и са констатирани и от други автори (Todorova and Kirilov, 2002; Bovolenta et al., 2008; Jochims, 2013; Kirilov et al., 2009), но темпът на промени в основните химични показатели е различен. Темповете на промени според Safari et al. (2011) се влияят от сезона и климатичните условия през годината.

С напредване на вегетацията смилаемостта на тревната маса намалява (табл. 2). Ензимната смилаемост на сухото или на органичното вещество намалява в посока от първата към четвъртата седмица. И тук промените по този показател са по-динамични при сетия тревостой, където смилаемостта се понижава по-силно, в сравнение с тази при естествения. Понижението на смилаемостта при сетия тревостой през трите години е средно 20,4%, докато при естествения тревостой темпът на понижение за същия период е 9,7%, или два пъти по-нисък. Тази констатация кореспондира с резултатите, получени от Safari et al. (2011), които установяват, че със застаряване на растенията смилаемостта на тревостоя намалява от 68% на 40% в края на пасищния период. Askar et al. (2014) установяват, че смилаемостта на пасищния тревостой намалява от 73,4% в началото на пашата до 53,8% в края на периода. Наблюдават се зависимости между смилаемостта и показателите от химичния състав, изразени със съответните регресионни уравнения,

Таблица 3. Зависимости между различни показатели от химическия състав и ензимната *in vitro* смилаемост при сят и естествен тревостой**Table 3.** Relationships between different parameters of chemical composition and enzyme *in vitro* digestibility of temporary and natural grasslands

Зависимости между Relationships between	Уравнение на регресията Regression equation	R ²	Уравнение на регресията Regression equation	R ²
	Сят тревостой / Temporary grassland		Естествен тревостой / Natural grassland	
СП и СВл CP / CF	СП = 34,987 - 0,6533 СВл CP = 34,987 - 0,6533 CF	0,926	СП = 27,361 - 0,4047 СВл CP = 27,361 - 0,4047 CF	0,477
СмСВ и НДВ IVDMD / NDF	СмСВ = 98,119 - 0,537 НДВ IVDMD = 98,119 - 0,537 NDF	0,514	СмСВ = 86,402 - 0,294 НДВ IVDMD = 86,402 - 0,294 NDF	0,136
СмСВ и КДВ IVDMD / ADF	СмСВ = 104,92 - 1,234 КДВ IVDMD = 104,92 - 1,234 ADF	0,798	СмСВ = 101,4 - 1,041 КДВ IVDMD = 101,4 - 1,041 ADF	0,768
СмСВ и КДЛ IVDMD / ADL	СмСВ = 87,645 - 6,059 КДЛ IVDMD = 87,645 - 6,059 ADL	0,452	СмСВ = 83,470 - 3,593 КДЛ IVDMD = 83,470 - 3,593 ADL	0,524
СмСВ и СП IVDMD / CP	СмСВ = 1,443 СП + 40,891 IVDMD = 1,443 CP + 40,891	0,664	СмСВ = 1,039 СП + 52,679 IVDMD = 1,039 CP + 52,679	0,307
СмСВ и СВл IVDMD / CF	СмСВ = 93,075 - 1,019 СВл IVDMD = 93,075 - 1,019 CF	0,718	СмСВ = 91,231 - 0,956 СВл IVDMD = 91,231 - 0,956 CF	0,760

представени в табл. 3. Зависимостите между смилаемостта и влакнинните компоненти са отрицателни и положителни със съдържанието на суров протеин, което кореспондира с установеното от други автори (Найденова и Павлов, 2005; Glindemann et al., 2009). Ако се съди по стойността на регресионния коефициент, то най-добри предиктори за предвиждане на смилаемостта са СВл, КДВ, НДВ и протеина. С повишаването с една процентна единица на СВл, НДВ и КДВ, ензимната смилаемост на сухото вещество намалява съответно с 1,01; 0,537 и 1,234 пункта при сетия тревостой и с 0,956; 0,294 и 1,041 пункта при естествения тревостой. Зависимостта на смилаемостта от съдържанието на СП е положителна. С повишаването на СП с една процентна единица смилаемостта на сухото вещество се повишава с 1,443 пункта при сетия тревостой и с 1,039 пункта при естествения тревостой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да се каже, че динамиката на промени в основните химични по-

казатели е по-голяма при сетия тревостой, в сравнение с естествения. Съдържанието на суров протеин в сетия тревостой намалява средно през трите години с 32,4%, а суровите влакнини се повишават с 85%, докато при естествения тревостой намалението на СП е средно с 22,8%, а увеличението на СВл с 59,8%. С всеки един пункт увеличение на суровите влакнини суровият протеин намалява с 0,65 и с 0,40 процентни единици, съответно при сетия и естествения тревостой.

Средният темп на повишение на съдържанието на структурните влакнинни компоненти е по-висок при сетия, в сравнение с този при естествения тревостой. Съдържанието на НДВ нараства с 36%, на КДВ с 52% и на лигнина с 99%, докато при естествения тревостой повишението на същите показатели е съответно с 30,6%, 31,7% и 92,3%.

Ензимната смилаемост намалява два пъти по-динамично при сетия, в сравнение с темпа ѝ на намаление при естествения тревостой. Смилаемостта при сетия тревостой намалява с 1,01; 0,537 и 1,234 пункта, а при естествения с 0,956; 0,294 и 1,041 пункта, съответно при всяко повишаване с една процентна единица на съдържанието на СВл, НДВ и КДВ.

ЛИТЕРАТУРА

- Василев, Е.**, 2006. Продуктивност на подземна детелина (*Trifolium subteraneum*). Пасищни смеси с някои многогодишни житни за условията на Централна Северна България. *Растениевъдни науки*, 43, 2, 149-151
- Дамянова, Н.**, 1989. Проучвания относно използването на многогодишна тревна смеска. *Автореферат на дисертация за получаване на научна степен „доктор“*, София.
- Кирилов, А.**, 2010. Изследване на промените в някои качествени показатели на зелени и консервирани фуражи. *Дисертация за присъждане на научна степен „дсн“*, Плевен.
- Найденова, Й., Д. Павлов**, 2001. Спектроскопия в близката инфрачервена област (NIRS) за оценка хранителната стойност на фураж от ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) през вегетацията и торене с азот и сяра, II-ра Национална конференция „Постижения и перспективи на водния режим и минералното хранене на растенията в България“, Редактори: З. Стоянова, Г. Игнатов, Л. Градинарски, И. Станчева. *Сборник, изд. БАН, Институт по физиология на растенията*, София, т. 2, 60-63
- Найденова, Й., Д. Павлов**, 2005. Калибрационни модели при отражателна спектроскопия в близката инфрачервена област (NIRS) за предвиждане хранителната стойност на фураж от житни и бобови треви. *Животновъдни науки*, 4, 24-29
- Павлов, Д.**, 1996. Продуктивност, хранителна стойност, качествена характеристика при различни групи фуражни култури и възможности за предсказването им. *Дисертация за присъждане на научна степен „дсн“*, Стара Загора.
- Тодоров, Н., В. Атанасов, А. Илчев, Г. Ганчев, Г. Михайлова, Д. Гиргинов, А. Пенков, З. Шиндарска, Й. Найденова, К. Неделков, С. Чобанова**, 2010. Практикум по хранене на животните. *Изд. Изток-Запад, София*, ISBN 978-954-321-733-5.
- Askar, A., R., R. Salama, H. M. El-Shaer, M. A. Safwat, M. Poraci, M.S. Nassar, H.S. Badawy and O. Raef**, 2014. Evaluation of the use of arid-area rangelands by grazing sheep: Effect of season and supplementary feeding. *Small Ruminant Research*, Volume 121, Issues 2-3, 262-270
- Bahcivangi, S., S. Moise, M. Rusu, D. Popa, D. Simition, G. Moise, R. Iancu**, 2006. Improvement of management methods of grassland by sheep. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, vol. 9, 711-719
- Bovolenta, S., M. Spanghero, S. Dovier, D. Orlandi and F. Clementel**, 2008. Chemical composition and net energy content of alpine pasture species during the grazing season. *Animal Feed Science and Technology*, Volume 140, Issues 1-2, 164-177
- Glindemann, T., C. Wang, B. M. Tas, A. Schiborra, M. Gierus, F. Taube and A. Susenbeth**, 2009. Impact of grazing intensity on herbage intake, composition, and digestibility and on live weight gain of sheep on the Inner Mongolian steppe. *Livestock Science*, Volume 124, Issues 1-3, 142-147
- Jochims, F., C. H. Poli, P. C. Carvalho, D. B. David, N. M. Campos, L. Fonseca and G. A. Amaral**, 2013. Grazing methods and herbage allowances effects on animal performances in natural grassland grazed during winter and spring with early pregnant ewes. *Livestock Science*, Volume 155, Issues 3, 364-372
- Katova, A.**, 2007. Species and varieties of perennial grasses for high quality forage in Bulgaria, 14-th Meeting of the FAO-CIHEM mountain pastures network, 30 May to 1 June, Troyan, Bulgaria, “Adapting management to the new challenges of European mountain grasslands”, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 156-161
- Katova, A.**, 2009. Study of new untraditional forage grass species tolerant to marginal ecological conditions III. Agricultural values. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 12, 2, 319-328
- Katova, A.**, 2011. New perennial ryegrass variety (*Lolium perenne* L.) IFK Harmoniya. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14, 4, 721-739
- Kemp, D. R. and Michalk, D. L.**, 2005. Grasslands for production and environment, In: *Grassland: a global resource*, Ed. D.A. McGilloway. *Proceedings of 20-th IGC*, Dublin, 26, 183-208
- Kirilov, A. and P. Todorova**, 2004. Development of forage areas and forage sources in Bulgaria during the period of transition, In: Lüscher et al. (eds.), *Land Use Systems in Grassland Dominated Regions*, *Grassland Science in Europe*, vol. 9, 855-857
- Kirilov, A., E. Vasilev, Y. Naydenova**, 2009. Nutritive characteristics of grasses and legumes. *Proc. "Challenges of the Balkan animal industry and the role of science and cooperation"*, IV Int. Sci. Conf. BALNIMALCON 2009, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria, 291-293
- Kirilov, A., Mihovski, T.**, 2014. Forage Sources For Ruminants In Bulgaria. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 2, 2040-2045
- Naydenova, Y.**, 2012. Forage quality analysis and evaluation of perennial grasses in the vegetation. *Field Crop Studies, Dobroudja Agricultural Institute, General Toshevo, Bulgaria*, ISSN 1312-3882, VIII-1, 111-128
- Naydenova, Y.**, 2014. Forage quality analysis of perennial grass and legumes species in pure stands and mixtures. *Journal of Animal Science, Sofia*, ISSN 1310-0351, 18, 1-2, 176-183

- Naydenova, Y., D. Pavlov, A. Katova and P. Day, 2003. Estimation of chemical composition and digestibility of perennial grasses by regression equations, In: *Grassland Science in Europe*, v. 8, Optimal Forage Systems for Animal production and Environment, Eds. A. Kirilov, N. Todorov, I. Katerov, EGF- Int. Occ. Sym. Pleven, Bulgaria, 211-214
- Naydenova, Y., A. Kyuchukova, D. Pavlov, 2013. Plant cell walls fiber components analysis and digestibility of birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.) in the vegetation, *Agricultural Science and Technology, International Journal Published by Faculty of Agriculture, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria*, ISSN 1313-8820, 5, 2, 164-167
- Parente, G. and Bovolenta, S., 2012. The role of grassland in rural tourism and recreation in Europe. In: *Grassland – a European Resource*. Eds.: P. Golinski, M. Warda and P. Stipinski, *Grassland Science in Europe*, Vol. 17, 733-743
- Peeters, A., G. Beaufoy, R. Canals, M. D. Vlieghe, C. Huyghe, J. Isselstein, G. Jones, W. Kessler, A. Kirilov, M. R. Mosquera-Losada, N. Nilsdotter-Linde, G. Parente, J. L. Peyraud, J. Pickert, S. Plantureux, C. Porqueddu, D. Rataj, P. Stypinski, B. Tonn, A. VandenPol-vanDasselaar, V. Vintuand R. J. Wilkins, 2014. Grassland term definitions and classifications adapted to the diversity of European grassland-based systems, *Grassland Science in Europe*, 19, 743-750
- Petrovic, M. P. and M. Zujovic, 2007. Current situation in sheep and goat husbandry in FR Yugoslavia. (www.fao.org/regional/europe/pub/rts50/268.doc).
- Pringle, M., J., D. E. Allen, D. G. Phelps, S. G. Bray, T. G. Orton and R. C. Dalal, 2014. The effect of pasture utilization rate on stocks of soil organic carbon and total nitrogen in semi-arid tropical grassland, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 195, 83-90
- Safari, J., D. E. Mushi, G. C. Kifaro, L. A. Mtenga and L. O. Eik, 2011. Seasonal variation in chemical composition of native forages, grazing behaviour and some blood metabolites of Small East African goats in a semi-arid area of Tanzania, *Animal Feed Science and Technology*, 164, 1–2, 28, 62-70
- Todorova, P. and A. Kirilov, 2002. Changes in the permanent grassland composition and feeding value during the growing season, In: Durand, J. L., Emile, J.C., Huyghe, C. and Lemaire, G. (eds), *Multi-function grasslands, Grassland Science in Europe*, 7, 170-171
- Vasileva, V., 2014. Productivity of dry above ground and root mass in mixtures, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 17, 4, 956-969
- Vasileva V., E. Vasilev, 2012. Study on Productivity of some Legume Crops in Pure Cultivation and Mixtures, *Agriculture Conspectus Scientific*, 77, 2, 91-94
- БДС ISO 5983, 2006. Фуражи. Определяне съдържанието на азот и изчисляване съдържанието на суров протеин – метод на Kjeldahl. *Държавна агенция по стандартизация и метрология*, София.
- БДС ISO 5984, 2007. Фуражи. Определяне съдържанието на сурова пепел. *Държавна агенция по стандартизация и метрология*, София.
- БДС ISO 6492, 2007. Фуражи. Определяне съдържанието на мазнини. *Държавна агенция по стандартизация и метрология*, София.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis, 17-th ed. *Association of Analytical Chemists*, Gaithersburg, Maryland, USA.
- AOAC, 2007. Official Methods of Analyses of AOAC International (18 Edition, revision 2). *Association of Official Analytical Chemist International*, Gaithersburg, MD, USA.
- EN ISO 13906, 2008. Animal feeding stuffs – Determination of acid-detergent fibre (ADF) and acid-detergent lignin (ADL) contents – www.iso.org/www.cen.eu

CHANGES IN COMPOSITION AND ENZYME DIGESTIBILITY IN TEMPORARY AND NATURAL GRASSLANDS

I. Stoycheva, Y. Naydenova, A. Kirilov, A. Katova
Institute of Forage Crops – Pleven
 E-mail: kirilovatanas@hotmail.com

ABSTRACT

The purpose of study is establishment and comparison of the changes in chemical composition, plant cell walls fiber components and enzyme digestibility of the forage from first growth of temporary and natural grasslands. In the period 2013–2015, in April, in the vegetation of first pasture growth

during four 7 day week intervals, the changes in chemical composition and enzyme digestibility of pasture swards are studied. It is established that the changes are more dynamic in temporary grassland in comparison with those of natural. The crude protein content of temporary grassland decrease mean in the three years by 32.4% but crude fiber content increase by 85%, while in natural grassland the decreasing of CP is meanly by 22.8% and increasing of CF by 59,8%. In each one percent unit increasing of CF, CP decrease by 0.65 and by 0.40 percent units for temporary and natural grasslands, respectively. In the temporary grassland NDF content increase by 36%, ADF by 52% and ADL by 99% while in natural grassland increasing is by 30.6%, 31.7% and 92.3%, respectively. Enzyme digestibility decreasing is two times more dynamic in temporary in comparison with the decreasing temp in natural grassland. The digestibility in temporary grassland decrease by 1.01, 0.537 and 1.234 percent units and in natural grasslands by 0.956, 0.294 and 1.041 percent units respectively for each increasing by 1%-units in CF, NDF and ADF content. The CP content increasing by 1%-unit lead to increasing of forage dry matter digestibility by 1.443 percent units in temporary grassland and by 1.039 percent units in natural one.

Key words: chemical composition, protein, fiber, in vitro digestibility, temporary and natural grasslands