*Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 1, 2015, (61-76)*
*Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan*

# ВЛАКНИННИ КОМПОНЕНТИ НА КЛЕТЪЧНИТЕ СТЕНИ И СМИЛАЕМОСТ НА ЕЖОВА ГЛАВИЦА (*DACTYLIS GLOMERATA* L.) И БОБОВИ ФУРАЖНИ ВИДОВЕ В САМОСТОЯТЕЛНИ ПОСЕВИ И ТРЕВНИ СМЕСКИ

Йорданка Найденова*, Емил Василев, Атанас Кирилов

*Институт по фуражните култури, Плевен 5800, ул.”Ген.Вл.Вазов” 89, България*
**E-mail: y_naydenova@abv.bg*

# PLANT CELL WALL FIBER COMPONENTS CONTENT AND DIGESTIBILITY OF ORCHARDGRASS (*DACTYLIS GLOMERATA* L.) AND LEGUME FORAGE SPECIES IN PURE STANDS AND MIXTURES

Yordanka Naydenova*, Emil Vasilev, Atanas Kirilov

*Institute of Forage Crops, Pleven 5800,* 89, Gen. Vladimir Vazov, Str., *Bulgaria*

## РЕЗЮМЕ

Създаването на пасища е свързано с избора на подходящи житни и бобови тревни видове, подходящи за почвените и климатични условия на регионите за осигуряване на животните с хранителен фураж. Целта на това проучване е да се сравнят съдържанието на влакнинните компоненти на клетъчните стени и смилаемостта на ежова главица, някои бобови култури в самостоятелни посеви и техните тревни смески. Оценени са промените в съдържанието на влакнинните компоненти на клетъчните стени и *in vitro* ензимната смилаемост на ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) и многогодишните бобови фуражни видове звездан (*Lotus corniculatus* L.), еспарзета (*Onobrychis* Adans. ), бяла детелина (*Trifolium pretense* L.) в самостоятелни посеви и техните дву-, три- или мултикомпонентни посеви в полски опит (9 варианта) в Институт по фуражните култури-Плевен (2004-2006). Съотношението бобови: житни видове в смеските е равностойно, както и квотите на участие на житните и бобовите.

## SUMMARY

Establishment of pastures for animals is related to the choice of suitable grass and legume species to the environmental soil and climatic conditions of the regions to possessing high nutritive forage for ruminants.

The aim of this study is to compare cell wall fiber components content and digestibility of orchardgrass, some legume crops in pure stands and mixtures.

The changes in plant cell wall fiber components content and digestibility of orchardgrass *(Dactylis glomerata* L.) and perennial legume forage species birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.), sainfoin (*Onobrychis* Adans.), white clover (*Trifilium pretense* L.) in pure stands and their two, three or multi component mixtures are evaluated in field plot trial (9 variants) at the Institute of Forage Crops - Pleven (2004-2006).

The ratio of legume:grass species in mixtures is equal, as well as participation in grass or legumes quotes.

Съдържанието на влакнинните компоненти на клетъчните стени е определено по детергентен анализ на Ван Суст, а ензимната *in vitro* смилаемост по Aufrere. Установено е, че: 1. Смесените посеви на ежовата главица с бобовите многогодишни треви показват стойности на влакнинно съдържание за всички компоненти на клетъчните стени, по-високи в сравнение с бобовите монокултури – звездан, еспарзета, бяла детелина, отглеждани в самостоятелни посеви и по-ниски от това на ежовата главица; 2. Съотношенията на влакнинните компоненти при самостоятелното отглеждане на ежова главица и бобовите монокултури обуславят по-висока смилаемост на сухото и органично вещество на фуража при бобовите (смилаемост 69%), по-ниска смилаемост на ежовата главица (63%) и междинна (над 64%), но достатъчно висока за получаване на качествен фураж за преживни животни при смесено отглеждане в дву-, три- и многокомпонентни тревни смески; 3. С най-високо качество на фуража се отличават смеските на ежовата главица с бялата детелина; 4. Многокомпонентните смески между ежова главица и многогодишните бобови показват междинно качество на фуража между това на съставящите ги компоненти.

**Ключови думи:** ежова главица *(Dactylis glomerata* L.), житно-бобови тревни смески, бобови**,** *in vitro* смилаемост, влакнинни компоненти, клетъчни стени

The fiber components content is determined and evaluated by Goering and Van Soest detergent analysis and *in vitro* enzyme digestibility by method of Aufrère.
It is established that: 1.The mixtures of orchardgrass with perennial legume species demonstrate fiber components content higher than those of legumes – birdsfoot trefoil, sainfoin, white clover, grown in pure stands and lower than those of orchardgrass;

2. The relationships of plant cell walls fiber components in pure stands of orchardgrass and legume monocultures cause higher forage digestibility of dry and organic matter of legumes (69%), lower of orchardgrass (63%) and medium (over 64%), but sufficient for obtaining high quality forage for ruminants in mixed growing in bi-, three- and milti-component mixtures;

3. The bi-component mixture of orchardgrass and white clover is established as high quality forage;
4. The multi-component mixtures of orchardgrass and perennial legumes show medium forage quality and digestibility between those of contained components.

**Keywords:** orchardgrass *(Dactylis glomerata* L.), legume-grass mixtures, legumes, *in vitro* digestibility, fiber components, plant cell walls

## УВОД

Ежовата главица *(Dactylis glomerata* L.) е един от най-добрите традиционно използвани житни фуражни видове в България за сено, сенаж и силаж (Tomov, 1989). Той е непрекъснато проучван вид при селекционния му процес и като основен компонент на бобово-житни тревни смески при условията на умерен климат в страната (Tomov at al., 1989; Pavlov, 1996; Katova, 2007;

## INTRODUCTION

The orchardgrass/cocksfoot *(Dactylis glomerata* L.) is traditional and one of the best forage perennial grass species used in Bulgaria for hay, haylage or silage (Tomov, 1989).

It is continuously study in breeding process and as a main component of legume grass mixtures in temperate conditions of the country (Tomov at al., 1989; Pavlov, 1996; Katova, 2007; Naydenova et al., Naydenova et al., 1998, 2001; Naydenova 2008, 2009, 2012; Naydenova and Pavlov, 2005, 2009; Naydenova and Katova, 2013). Проучват се и ботаническия състав на смеските на ежовата главица, добива и технологията на отглеждане (Vasilev et al., 2006; Vasileva and Vasilev, 2012). Ежовата главица е толерантна към широк обхват от почвени типове и климатични условия, което позволява използването и в различни области; ценен компонент е в смески с други житни и бобови треви в постоянни пасища и за пасищни цели. Добре вирее с люцерна и детелини. Бобовите видове са полезни в тревните смески, поради висока продуктивност, способност да фиксират азот от атмосферата, висока хранителна стойност за преживни, лесна адаптация към климатични и почвени условия (Bittman et al., 1991). Тревните смески в сравнение с чистите посеви имат по-висока продуктивност на фураж с по-високо качество, по-ниски изисквания към минерален азот, по-висока устойчивост на болести и по-добро сезонно разпределение на получен фураж (Sleugh et al., 2000; Annicchiarico, 2008). Добива на фураж от тревните смески с по-висока хранителна стойност зависи от точния подбор на бобовите и житни компоненти

1998, 2001; Naydenova, 2008, 2009, 2012; Naydenova and Pavlov, 2005, 2009; Naydenova and Katova, 2013) as well as botanical composition, yield and management (Vasilev et al., 2006; Vasileva and Vasilev, 2012).

The orchardgrass tolerates a wide range of soil and climatic conditions which allows utilization in different areas; valuable component in mixtures with other grasses and legumes for long-lived pastures and grazing purposes.

It combines well with lucerne and clovers. The legumes are useful in mixtures because their high productivity, atmosphere nitrogen fixing, high nutritive value for ruminants, easily climatic and soil adapt (Bittman et al., 1991).

The herbaceous mixtures as compared to the pure stands have higher productivity of high quality forage, lower demand for mineral nitrogen, greater resistance and improved seasonal forage distribution (Sleugh et al., 2000; Annicchiarico, 2008).

The success of nutritive value of a forage mixture depends on the correct selection of the legume and grass components (Pavlov, 1996).

(Pavlov, 1996). Springer et al. (2001) прилагат *in vitro* смилаемостта като резултатен показател при условията на топлия климат при определяне на бобовите и житни видове в тревните смески. Проучени са състава, смилаемостта, енергийната и протеинова хранителна стойност на някои фуражни тревни смески като резултат от физиологични и биохимични процеси и вариране на съотношенията на основните хранителни вещества в тях (Tomov and Petkov, 1989; Naydenova et al., 2005; Naydenova, 2008). Не са проучени бобовите фуражни видове, подходящи за съставяне на тревни смески с ежова главица при различни условия на средата и съдържанието на техните влакнинни компоненти като енергиен източник в храненето на преживните.

Целта на това проучване е да се оценят съдържанието на влакнинните компоненти на клетъчните стени и ензимната *in vitro* смилаемост на ежова главица при оценка качеството на фуража от ежова главица и бобови фуражни видове в самостоятелни и смесени посеви.

Springer et al. (2001) utilize *in vitro* digestibility as a combinative ability parameter of warm climate legume and grass species in mixtures.

The composition, digestibility, energy and protein nutritive value of some forage mixtures as a result in physiological and biochemical processes of variation in ratio of major nutrients in plants are investigated (Tomov and Petkov, 1989; Naydenova et al., 2005; Naydenova, 2008).

The suitability of diverse legume species in mixes with orchardgrass in strongly variable environment and their fiber components content as energetic source in ruminant nutrition has not been studied.

The purpose of study is to establish fiber components content and enzyme *in vitro* hydrolysis for forage quality evaluation of orchardgrass and legumes in pure stands and mixtures.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучени са промените в състава на структурните влакнинни компоненти на клетъчните стени и ензимната *in*

## MATERIAL AND METHODS

The plant cell walls component content and *in vitro* dry matter digestibility are estimated in aboveground plant of orchardgrass *vitro* смилаемост на сухото вещество в надземната част на ежова главица и бобови фуражни видове в самостоятелни и смесени посеви, в полски опит при неполивни условия и почвен тип леко излужен чернозем, изведен на първо опитно поле на Института по фуражните култури -Плевен от четири подраста през третата и два през четвъртата година след засяване, съответно 2005 г. и 2006 г. Съотношението бобови/житни видове в тревните смески е равностойно като бобовите и житните участват с равни квоти. Вариантите на опита са следните: 1. ежова главица (*Dactylis glomerata* L.)(DA), традиционно използван растителен вид в тревни смески и фуражните бобови видове, 2. звездан (*Lotus corniculatus* L.)(LC), 3. еспарзета (*Onobrychis* Adans)(OA), 4. бяла детелина (*Trifilium repens* L.)(TR) и смесените посеви на ежова главица с 6. звездан, 7. еспарзета, 8. бяла детелина; трикомпонентните смесени посеви на бобовите: 5. звездан, еспарзета, бяла детелина; и 9. четирикомпонентните смесени посеви на ежовата главица със звездан, еспарзета, бяла детелина.

Анализиран е влакнинният състав на клетъчните стени като НДВ (Неутрално-детергентни влакнини) (лигнин+целулоза+хемицелулоза), КДВ (Киселинно-

and legume forage species in pure stands and mixtures grown in field plot trial under non irrigated conditions on slightly leached chernozem in the First experimental field of the Institute of Forage Crops, Pleven, from four growths in the third and two growths in the fourth year after seeding, 2005 and 2006, respectively.

The ratio of legume:grass species in mixtures is equal, as well as participation in grass or legumes quotes.

The variants are as follows: pure stands of forage grasses 1. orchardgrass (cocksfoot) (*Dactylis glomerata* L.)(DA), traditional grass species in mixtures and forage legumes, 2. birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.)(LC), 3. sainfoin (*Onobrychis* Adans)(OA), 4. white clover (*Trifilium repens* L.)(TR) and mixed stands - of orchardgrass with 6. birdsfoot trefoil, 7. sainfoin, 8. white clover; three component mixed stand of legumes: 5. birdsfoot trefoil, sainfoin, white clover; and 9. four component mixed stand of orchardgrass with, birdsfoot trefoil, sainfoin, white clover.

The plant cell walls component content is determined and evaluated as NDF (Neutral-detergent fiber)(lignin-cellulose-hemicellulose), ADF (Acidдетергентни влакнини) (лигнин +целулоза) и КДЛ (Киселинно-детергентен лигнин) по детергентния анализ на Goering and Van Soest (Atanasov et al., 2010) на сухи проби от цели растения. Определени са съдържанията на структурните полиозиди хемицелулоза и целулоза чрез влакнинните фракции на клетъчните стени: Хемицелулоза=НДВ-КДВ и Целулоза=КДВ-КДЛ.

Показателите за съдържанието на влакнинните компоненти на клетъчните стени са изразени като процент от сухото вещество на фуража. Оценена е степента на лигнификация като биологичен процес и фактор ограничаващ смилаемостта на фуража като отношение на КДЛ и НДВ, умножени по 100 (единици). Биологичният анализ *in vitro* пепсин-целулазна (Endo-1-4 β-глюканазна) смилаемост на сухото вещество (СмСВ/ IVDMD) е извършена по двустепенен пепсин-целулазен метод на Aufrere (Atanasov et al., 2010).

detergent fiber)(lignocellulose) and ADL (Acid-detergent lignin) in dry samples of aboveground part of forage plants by Goering and Van Soest detergent analysis (Atanasov et al., 2010).

The content of structural polyosides hemicellulose and cellulose are determined by plant cell wall fiber fractions: Hemicellulose=NDF-ADF and Cellulose=ADF-ADL.

The parameters of cell wall fiber components are express as a percent of forage dry matter.

The degree of lignification as a biological process and factor limiting forage digestibility is evaluated as a relationship between ADL and NDF, multiplied by 100 (units).

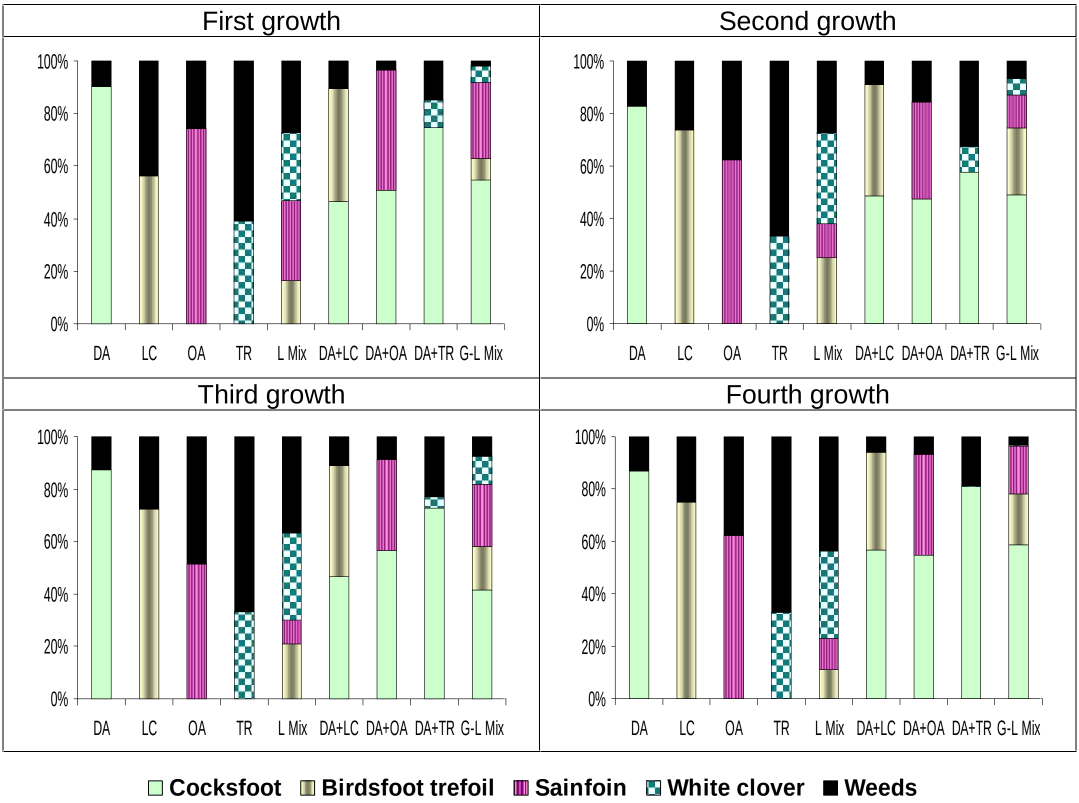
The biological analysis *in vitro* cellulase (Endo-1-4 β-glucanase) digestibility of dry matter (IVDMD) is performed by two step pepsin-cellulase method of Aufrere (Atanasov et al., 2010).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Биологичните особености в развитието на проучваните видове, поредността на подрастите, както и метеорологичните условия определят ботаничния състав, представен на Фигура 1.

## RESULTS AND DISCUSSION

The biological characteristics of the plants, consecutiveness of the cuts, as well as the meteorological conditions determined the botanical composition of swards (Figure 1).




**Фиг. 1. Ботаничен състав на многогодишни тревостои, средно за периода 2005-2008**
**Fig. 1. Botanical composition of perennial stands average for the period 2005-2008**

Поради по-слабата конкурентна способност и по-бавния темп на развитие на бялата детелина през първата година (Elgersma et al., 1998) тя заема най-малък дял от бобовите в самостоятелните тревостои на всички подрасти. Еспарзетата е с по-голям дял в първи подраст в сравнение със звездана, поради биологичната му особеност да образува репродуктивни стъбла само в първи подраст, докато звездана образува репродуктивни стъбла във всичките подрасти (Vasilev,

White clover took the smallest part in all cuts of the pure swards, because of its slowly competitiveness and development during the first year (Elgersma et al., 1998).

Sainfoin took a bigger part in first cut as compared to birthsfoot trefoil, because sainfoin formed reproductive stems only in the first cut, while the birthsfoot trefoil in all cuts (Vasilev, 2008).

2008). Ежовата главица е с най-голям дял от проучваните самостоятелни тревостои във всички подрасти.

Забелязва се различно проявление на видовете и съответно дялово участие в бобовата и в житно-бобовата смеска. Така например делът на бялата детелина в бобовата смеска е най-голям във всички подрасти с изключение на първи, където с еспарзетата имат подобно участие. Звездана е с по-голям дял от еспарзетата във втори и трети подраст и с равни дялове в четвърти. В житно-бобовата смеска делът на ежовата главица е по-голям от на бобовите взети заедно в първи и четвърти подраст и приблизително равни във втори и трети. От бобовите бялата детелина е с най-малък дял във всички подрасти, а в четвърти тя дори отсъства от тревостоя. Участието на еспарзетата и това на звездана е сходно с това в бобовата смеска с изключение на трети подраст, където делът на еспарзетата е по-голям от този на звездана.

Резултатите за съдържа-нието на влакнинните компонен-ти на фуража са представени на Таблица 1, а на смилаемостта на сухото вещество на Таблица 2 и Фигура 2. С най-високо влакнинно съдържание НДВ, КДВ е житната монокултура ежова главица. Бобовите фуражни култури, отглеждани

Orchardgrass took the biggest part from all studied pure stands and all cuts.

It was found different species behaves and an adequately species participation in the legume and grass-legume mixtures. For example, the part of white clover in legume mixture was the biggest in all cuts, except for the first, where white clover and sainfoin had a similar part.

Birdsfoot trefoil had a bigger part as compared to sainfoin in second and third cut, and similar in the fourth cut. The part of orchardgrass in grass-legume mixture was bigger as compared to all legumes in first and fourth cut, and similar in second and third cuts. From the legumes, the part of white clover was the smallest in all cuts, even it disappeared in fourth cut.

The part of sainfoin and birdsfoot trefoil was similar with this in legume mixture, except for the third cut, where the part of sainfoin was bigger as compared to birdsfood trefoil.

The results for the forage fiber components content, mean for all growths are present in Table 1 and digestibility of dry matter in four growths in Table 2 and Figure 2. The highest fiber content of NDF and ADF belongs to grass monoculture orchardgrass.

Forage legume crops in pure stand

самостоятелно или в двукомпонентни смески с ежова главица имат по-ниско съдържание на влакнинни компоненти, съответно с 36% и 15%. Подобна е разликата в съотношенията между съдържа-нието на НДВ при ежовата главица и тревна смеска от трите вида бобови - звездан, еспарзета и бяла детелина. Съдържанието на НДВ – клетъчни стени, обуславящи поемането на фуража при двукомпонентните тревни смески на ежовата главица е с междинно положение между това на житния компонент и бобовите. Съдържанието на КДВ – лигноцелулоза, обуславящи смилаемостта на ежовата главица е 31,78% от сухото вещество на фуража, докато средното съдържание на бобовите монокултури е 24, 40%. С най-ниско съдържание на КДВ, а следователно и с най-висока смилаемост измежду тях е бялата детелина 22,0%. При житно-бобовите тревни смески на ежовата главица средното съдържание на КДВ е 30,16%, а разликата при отделните дву-компонентни смески се дължи и на дяловото участие на всеки един бобов или житен компонент в смеската (Фигура 1). Четири-компонентната смеска на ежова-та главица едновременно с три-те бобови вида, поради по-голя-мото участие на бобовите, КДВ са с най-ниска стойност 29,04%.

or in bi- component mixtures of orchardgrass demonstrate lower fiber components content, 36% and 15% respectively.

The difference in relations between NDF content in orchardgrass and tri- component legume mixture: birdsfoot trefoil, sainfoin, white clover is similar.

The cell walls – NDF content, determine intake by ruminants of bi- component mixtures of orchardgrass is medium between those of grass component and legumes.

The ADF content – lingo-cellulose, determine forage digestibility is 31,78% for orchardgrass, while mean content for legume monocultures is 24,40%.

The lowest ADF content and although the highest digestibility between legumes is white clover 22,0%.

The grass-legume mixtures of orchardgrass show mean ADF value 30,16% of dry matter and the difference between orchardgrass bi- component mixtures is due to participation of each grass or legume component of mixture (Figure 1). The four-component mixture of orchardgrass and the three legume crops due to higher legume participation ADF content is the lowest 29,04%.

**Таблица 1. Съдържание на влакнинни компоненти на клетъчната стена на ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) и бобови видове в самостоятелни посеви и тревни смески, % сухо вещество**

**Table 1. Plant cell walls fiber components content of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) and legume species in pure stands and mixtures, % of dry matter**

| Посев, Вариант<br>Stands, Variant | НДВ<br>NDF | КДВ<br>ADF | КДЛ<br>ADL | Хеми-целулоза<br>Hemi-cellulose | Целулоза<br>Cellulose | Степен лигнификация<br>Lignification degree |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Житна монокултура / Grass monoculture* | | | | | | |
| **1. DA** | **55,15** | **31,78** | **5,18** | **23,37** | **26,60** | **9,4** |
| *Бобови монокултури / Legume monocultures* | | | | | | |
| 2. LC | 35,67 | 24,60 | 6,75 | 11,07 | 17,85 | 18,9 |
| 3. OA | 36,82 | 26,56 | 6,11 | 10,26 | 20,45 | 16,6 |
| 4. TR | 33,43 | 22,01 | 4,50 | 11,42 | 17,51 | 13,5 |
| **Mean ± SD** | **35,31±1,72** | **24,39±2,28** | **5,78±1,16** | **10,92±0,6** | **18,60±1,61** | **16,3±2,7** |
| *Бобова тревна смеска / Legume Mixture* | | | | | | |
| **5. LC+OA+TR** | **34,65** | **22,94** | **4,37** | **11,71** | **18,57** | **12,6** |
| *Житно-бобови тревни смески / Grass-Legume Mixtures* | | | | | | |
| 6.DA + LC | 49,55 | 31,16 | 3,89 | 18,39 | 27,27 | 7,9 |
| 7.DA + OA | 46,13 | 30,63 | 4,00 | 15,50 | 26,62 | 8,7 |
| 8.DA + TR | 45,06 | 29,81 | 2,98 | 15,25 | 26,83 | 6,6 |
| 9.DA+LC+OA+TR | 39,87 | 29,04 | 3,70 | 10,83 | 25,34 | 9,3 |
| **Mean ± SD** | **45,15±4,00** | **30,16±0,93** | **3,64±0,46** | **15,00±3,12** | **26,52±0,83** | **8,1±1,1** |

**Таблица 2. Смилаемост *ин витро* на сухо вещество на фураж от ежова главица (*Dactylis glomerata* L.) и бобови видове в самостоятелни посеви и тревни смески, %**

**Table 2. Forage *in vitro* digestibility of dry matter of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) and legume species in pure stands and mixtures, %**

| Посев, Вариант<br>Stands, Variant | Първи подраст<br>First growth | Втори подраст<br>Second growth | Трети подраст<br>Third growth | Четвърти подраст<br>Fourth growth | Средно<br>Mean<br>± *SD* |
|---|---|---|---|---|---|
| *Житна монокултура / Grass monoculture* | | | | | |
| **1. DA** | **65,98** | **63,68** | **60,30** | **59,10** | **63,18 ± 6,68** |
| *Бобови монокултури / Legume monocultures* | | | | | |
| 2. LC | 69,09 | 69,68 | 62,45 | 72,91 | 68,82 ± *7,21* |
| 3. OA | 63,72 | 64,80 | 61,07 | 65,82 | 63,48 ± *8,70* |
| 4. TR | 74,88 | 74,78 | 70,50 | 77,68 | 74,37 ± *3,12* |
| **Mean ± *SD*** | **69,23 ± *5,58*** | **69,75 ± *5,00*** | **64,67 ± *5,09*** | **72,14 ± *5,96*** | **67,22 ± *6,19*** |
| *Бобова тревна смеска / Legume Mixture* | | | | | |
| **5. LC+OA+TR** | **68,20** | **64,24** | **62,57** | **72,06** | **66,76 ± *4,24*** |
| *Житно-бобови тревни смески / Grass-Legume Mixtures* | | | | | |
| 6.DA + LC | 66,76 | 69,15 | 63,36 | 63,58 | 63,58 |
| 7.DA + OA | 60,14 | 64,88 | 56,02 | 64,34 | 64,34 |
| 8.DA + TR | 63,77 | 64,89 | 59,28 | 64,38 | 64,38 |
| 9.DA+LC+OA+TR | 63,22 | 67,50 | 60,41 | 60,19 | 60,19 |
| **Mean ± *SD*** | **63,47 ± *2,71*** | **66,60 ± *2,10*** | **59,77 ± *3,00*** | **63,12 ± *2,00*** | **63,12 ± *2,00*** |

Житната трева ежова главица в сравнение с

Orchardgrass in comparison with legumes studied as monoculture, изследваните бобови като монокултура, показва по-ниско лигниново съдържание от това на средната стойност за съдържание на лигнин на трите бобови, както и това на звездана и на еспарзетата и степен на лигнификация с 1,5 до 2 пъти по-ниска от тази на трите бобови. Това е биологична особеност на този растителен вид (Naydenova et al., 1998, 2001; Naydenova 2008, 2009, 2012).

С това се потвърждава известното, че бобовите култури имат по-високо съдържание на необходимия за растенията, но напълно несмилаем и неусвояем от преживните природен полимер лигнин. Поради това той е лимитиращ фактор за смилаемостта на фуражните растения (Akin and Chesson, 1990). Бялата детелина е с най-ниско лигниново съдържание измежду бобовите и следователно нейната смилаемост трябва да се очаква да бъде най-висока.

Ежовата главица показва повече от два пъти по-високо в сравнение с бобовите монокултури съдържание на лесноразградимите полизахариди хемицелулози, т.е. ежовата главица е високоенергиен фураж. Структурният полизахарид целулоза при ежовата главица и дву- и три- компонентните ú тревни смески има близки стойности.

Смеските на ежовата главица с бобовите култури

has lower content of lignin than mean lignin value of three legume species, as well as those of birdsfoot trefoil and sainfoin and degree of lignification by 1,5 to 2 folds lower than those of the three legumes.

It is biological features of this plant species (Naydenova et al., 1998, 2001; Naydenova, 2008, 2009, 2012).

That confirm known, legumes contain higher content of natural polymer lignin, indigestible component by ruminants.

That is why it is limiting factor of forage plant digestibility (Akin and Chesson, 1990).

The white clover is the lowest lignin contained between legumes crop and consequently their digestibility will be the highest.

Orchardgrass show two fold higher content of hemicellulose, easy degradable polysaccharide, i.e. orchardgrass is high energetic forage.

The structural polysaccharide cellulose of orchardgrass and its bi- and three- component mixtures have close values.

The orchardgrass mixtures with legume crops show values for показват стойности на влакнинно съдържание за всички показатели на влакнинно съдържание с изключение на лигнин, по-ниски от тези на ежовата главица и по-високи от тези при бобовите монокултури (Таблица 1).

Смилаемостта на сухото вещество на фуража зависи най-вече от съдържанието на лигноцелулозните комплекси, определени като КДВ. Смилаемостта на фуража от ежова главица през първи подраст е висока 66% и намалява значително по посока от първи към четвърти подрасти до 59%. При бобовите монокултури смилаемостта при първи, втори и четвърти подрасти е с близки стойности между 69 и 72%. С малко по-ниски стойности е смилаемостта на бобовите при трети подраст 65%. Данните за смилаемостта на дву- и три- компонентните смески на ежовата главица показват същата тенденция на понижението и по посока от първи към четвърти подраст. Смилаемостта на житно-бобовите тревни смески е в зависимост от дяловото участие на тревния компонент житен – ежова главица и бобов – звездан, еспарзета и бяла детелина. Наблюдава се по-висока средна смилаемост на двукомпонентните тревни смески при втори подраст 67% в сравнение с първи и четвърти подрасти – 63%, както и трети

all fiber fractions, exception of lignin, lower than those of orchardgrass and higher than those of legume monocultures (Table 1).

The digestibility of forage dry matter depends on lingo-cellulose complexes, determined as ADF.

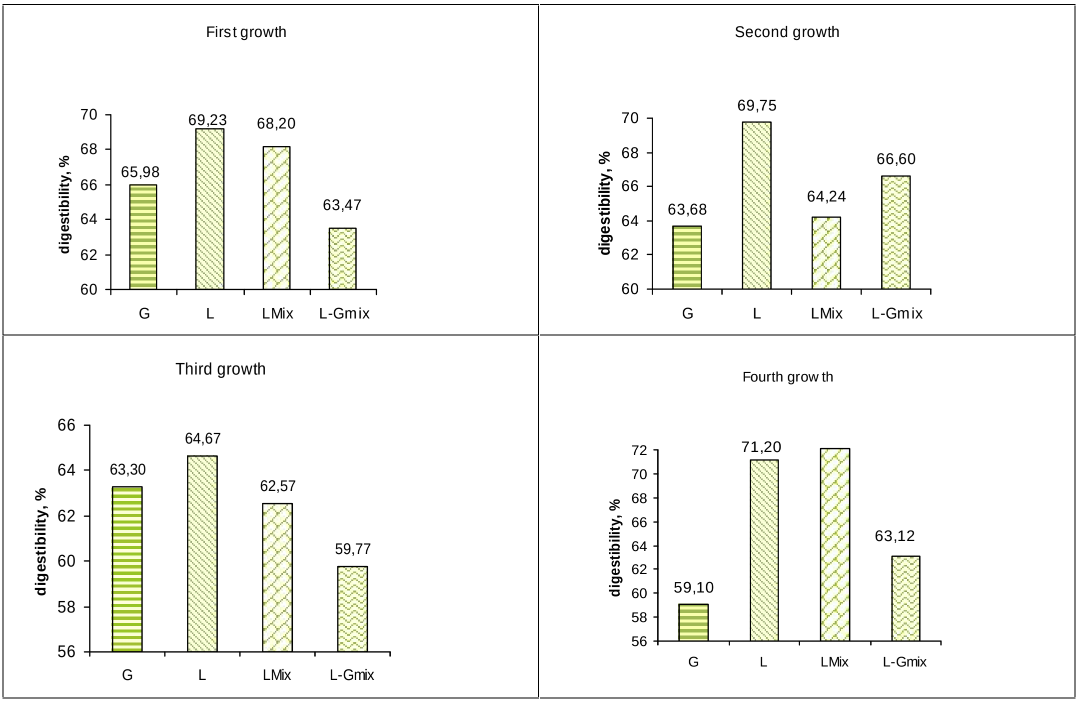
The orchardgrass digestibility in the first growth is high 66% and decrease significantly in direction from first to fourth growth till 59%.

The legumes digestibility in the first, second and fourth growths have close values between 69 and 72%.

The legumes digestibility in third growth is lower – 65%. The bi- and three- component mixtures of orchardgrass demonstrate the same tendency of decreasing in direction from the first to the fourth growth.

The perennial grass-legume mixtures digestibility depends on participation of components – grass component orchardgrass and legume component – birdsfoot trefoil, sainfoin and white clover. It is mentioned higher mean value digestibility of bi- component mixtures in the second growth 67% in comparison with first and fourth growths – 63%, as well as third growth – 60%. The mixture of подраст – 60%. С най-висока смилаемост е тревната смеска на ежовата главица със звездана при втори подраст и четирикомпонентната тревна смеска, също във втори подраст, което вероятно се дължи на по-ниското съдържание на КДВ.

orchardgrass with birdsfoot trefoil in the second growth and fourth-component mixture in the second growth are the highest digestible, which probably is due to lower ADF content.




**Фиг. 2. Смилаемост на изследваните подрасти средно за периода 2005-2006**
**Fig. 2. Digestibility of tested growths, average for the period 2005-2006**

При сравнение на средните стойности на смилаемостта на ежовата главица с тези на бобовите монокултури и двукомпонентните им смески с ежовата главица се установява средно 9,5% по-висока смилаемост на сухото вещество на фуража на бобовите монокултури и 6,3% по-висока смилаемост на сухото вещество на фуража

When compare the mean digestibility values of orchardgrass digestibility with those of legumes monocultures and their bi-component mixtures with orchardgrass it is established higher legumes monocultures digestibility of forage dry matter, mean by 9,5% and 6,3% higher digestibility of three- component mixture of legumes in comparison от трикомпонентната тревна смеска на бобовите в сравнение с тази на ежовата главица. Смилаемостта на фуража от житно-бобовите смески заема междинно положение.

## ИЗВОДИ

Смеските на ежовата главица с бобовите многогодишни треви показват стойности на влакнинно съдържание за всички влакнини компоненти на клетъчните стени, по-ниски от тези на ежовата главица и по-високи от тези при бобовите монокултури звездан, еспарзета, бяла детелина.

Съотношенията на влакнинните компоненти при самостоятелното отглеждане на ежова главица и бобовите монокултури обуславят по-високата смилаемост на сухото и органично вещество на фуража при бобовите монокултури (69%), по-ниската смилаемост при ежовата главица (63%) и междинна (над 64%), но достатъчно висока за получаване качествен фураж за преживни животни при смесено отглеждане в дву-, три- и многокомпонентни тревни смески.

С най-добро качество на фуража се отличават смеските на ежовата главица с бялата детелина.

Многокомпонентните смески между ежова главица и бобови фуражни треви показват

with of orchardgrass.

The forage digestibility of grass-legume mixtures takes intermediate position.

## CONCLUSIONS

The mixtures of orchardgrass and perennial legume species demonstrate fiber components content higher than those of legumes – birdsfoot trefoil, sainfoin, white clover, grown in pure stands and lower than those of orchardgrass.

The relationships of plant cell walls fiber components in pure stands of orchardgrass and legume monocultures cause higher forage digestibility of dry and organic matter of legumes (69%), lower of orchardgrass (63%) and medium (over 64%), but sufficient for obtaining high quality forage for ruminants in mixed growing in bi-, three- and milticomponent mixtures.

The bicomponent mixture of orchardgrass and white clover is established as high quality forage.

The multi-component mixtures of orchardgrass and perennial legumes demonstrate междинно качество на фуража между това на съставящите ги компоненти.

forage quality and digestibility between those of contained components.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES


1. **Atanasov A., A. Ilchev, G. Ganchev, G. Mihailova, D. Girginov, D. Penkov, Z. Shindarska, Y. Naydenova, K. Nedelkov, N. Todorov, S. Chobanova**. 2010. Practicum in Animal Nutrition, Ed.Prof. N. Todorov, *Eds East-West, Sofia,* ISBN 978-954-321-733-5, 462 pages.

2. **Annicchiarico P.** 2008. Ecological approaches in breeding of forage crops, In: Proc*. Conventional and molecular breeding of field and vegetable crops,* B. Kobiljski Ed., pp 88-94, *Novi Sad, Nov. 24-27, 2008*, ISBN978-86-80417-19.

3. **Bittman S., J. Waddington, D.H. McCartney**. 1991. Performance of alfalfa strains grown in mixtures with smooth bromegrass affected by management, *Can. J. Plant Sci.,* 71, 1029-1031.

4. **Elgersma A., M. Nassiri and H.Schlepers.** 1998. Competition in perennial ryegrass - white clover mixtures under cutting. I. Dry matter yield, species composition and nitrogen fixation. *Grass and Forage Science*, 53, 4, 353-366.

5. **Goering, H. and P. J. Van Soest**. 1970. Forage Fibre Analysis (Apparatus, Reagents, Procedures and some Applications), Agric. Handbook 379, Agric. Res. Service, USDA, 20 p.

6. **Kirilov A., E. Vasilev E., Y. Naydenova**. 2009. Nutritive characteristics of grasses and legumes, *Proc. "Chalenges of the Balkan animal industry and the role of science and cooperation", IV Int.Sci Conf.BALNIMALCON Trakia Univ., Stara Zagora,* BULGARIA, 14-16 May 2009, 291-293.

7. **Leep R., P. Jeranyama, D. Min, T. Dietz, S. Bughrara and J. Isleib**. 2002. Grazing effects on herbage mass and composition in grass-birdsfoot trefoil mixtures, *Agron. Journal*, 94, 1257-1262.

8. **Katova A.** 2007. Species and varieties of perennial grasses for high quality forage in Bulgaria, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14-th Meeting of the FAO-CIHEAM Mountain pasture, 156-161.

9. **Naydenova Y.** 2008. Spectral NIR approaches in forage perennial grass breeding, *Proc. Int. Conf. "Conventional and molecular breeding of field and vegetable crops" Novi Sad, Serbia*, 24-27 Nov. 2008, p. 499-502.

10. **Naydenova Y.** 2009. Forage quality analysis and evaluation in breeding process, Field Crop Studies, *Dobroudja Agricultural Institute, General Toshevo, Bulgaria,* ISSN 1312-3882, V-2, 357-375.

11. **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.*

12. **Naydenova Y. and A. Katova**. 2013. Forage quality evaluation of perennial grass species in breeding process, *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans,* ISNN 1311-0489*; 13, 6, 1519-1538.*

13. **Naydenova Y. and D. Pavlov**. 2005. Near Infrared Reflectance Spectroscopy for forage quality analysis of cell wall components and digestibility in orchardgrass (*Dactylis glomerata* L*.)* vegetation, *Plant Science, Sofia*, 42, 3, 243-249.

*14.* **Naydenova Y. and D. Pavlov**. 2009. Near infrared spectroscopy analysis and prediction of amino acids in orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.), *Proc."Chalanges of the Balkan animal industry and the role of science and* *cooperation", IV Int. Sci. Conf. BALNIMALCON 2009, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria, 14-16 May 2009; 296-301.*

*15.* **Naydenova Y., R. Chakurov and D. Pavlov**. 2005. Plant cell wall fiber components content and digestibility of crested wheatgrass (*Agropyron cristatum* L.) in pure stand and wheatgrass-legume mixtures, *Journal of Animal Science, Sofia, XLII, 5, 121-128.*

16. **Naydenova Y., P. Tomov and P. Dardenne**. 1998. Near infrared spectroscopy estimation of feeding value of forage perennial grasses in breeding programmes by global and specific calibrations. Estimation of chemical composition and digestibility*, Journal of Near Infrared Spectroscopy*, 6 (1-4): 153-165.

17. **Naydenova Y., P. Tomov and P. Dardenne.** 2001. Mahalanobis distance in Near Infrared Technology for study of spectral differences between perennial grass species and varieties, *Compts Rendues de L'Academie Bulgare des Sciences*, 54 (9): 79-82.

18. **Pavlov D.** 1996. Productivity, nutritive value, quality characteristics of different groups forage plants and possibilities of their prediction, *Doctoral thesis MSc, Sofia*, 569 p. (in Bulg.)

19. **Sleught B., K.J Moore, J.R. George and E.C. Brummer**. 2000. Binary legume-grass mixtures improve forage yield, quality and seasonal distribution, *Agron. Journal*, 92, 24-29.

20. **Springer T.L., G.E. Akin, R.W. Mc New**. 2001. Combining ability of binary mixtures of native, warm-season grasses and legumes, *Crop Sci.,* 41, 818-823.

21. **Tomov P.**, 1989. Study on breeding and seed production of sainfoin (*Dactylis glomerata* L.), *DSc Diss, Plovdiv, Bulgaria*, 273 p.

22. **Tomov P. and V. Petkov**. 1989. Study of grass stand growth and structure of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) and alfalfa (*Medicago sativa* L.) sown singly or in mixture: II. Accumulation of dry matter and changes in chemical composition, *Plant Physiology, Sofia*, 15, 4, 64-71.

23. **Tomov P., Y. Naydenova, A. Katova**. 1998. Intrapopulation variation of some traits and characteristics conditioning forage quality in perennial grasses, *Plant Science, Sofia,* 35, 9, 695-698.

24. **Vasilev E.** 2008. Dry mass yield from sainfoin in binary mixtures with ryegrass and cocksfoot. In: Porqueddu C., M.M. Tavares de Sousa (Eds.). *Options Mediterraneennes. Series A,* No 79, Sustainable Mediterranean Grasslands and their Multi-Functions. Proceedings of the 12th Meeting of the Sub-network on Mediterranean Forage Resources of the FAO-CIHEAM Inter-regional Cooperative Research and Development Network on Pastures and Fodder Crops, organized by CIHEAM, FAO, ENMP and SPPF, with the collaboration of Fertiprado Ltd., Elvas (Portugal), 9-12 April 2008. 241-244.

25. **Vasileva V., E. Vasilev**, 2012. Study on Productivity of some Legume Crops in Pure Cultivation and Mixtures. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, ISSN: 1331-7768, vol. 77, No. 2, 91-94.

26. **Vasilev E., V. Vasileva, Tz. Mihovsky, G. Goranova,** 2006. Assessment of legume based mixture swards constrained by the environmental conditions in Central North Bulgaria - COST Action 852. In: Sward dynamics, N-flows and Forage Utilisation in Legume-Based Systems. Wachendorf M., Helgadottir A., Parente G. (Eds.). *Proceedings of the 2$^{nd}$ COST 852 workshop held in Grado, Italy 10-12 November 2005*, ISBN: 88-89402-05-9, 177-180.

*Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 1, 2015, (77-89)*
*Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan*

# НИВО НА ЗАПЛЕВЕЛЯВАНЕ НА НЯКОИ ИЗКУСТВЕНИ ЛИВАДНИ ТРЕВОСТОИ, ПРИ УСЛОВИЯТА НА СРЕДНА СТАРА ПЛАНИНА

Димитър Митев[1*], Галина Найденова[2]

[1] *Институт по планинско животновъдство и земеделие,*
*ул. „Васил Левски” № 281, 5600 Троян, България*
[2] *Опитна станция по соята, ул. Руски № 61, 5200 Павликени, България*
[*]*E-mail: dimitarmtv@mail.bg*

# LEVEL OF WEED INFESTATION OF SOME ARTIFICIAL MEADOW SWARDS UNDER THE CONDITIONS OF THE CENTRAL BALKAN MOUNTAIN

Dimitar Mitev[1*], Galina Naydenova[2]

[1]*Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture,*
*281 Vasil Levski Str., 5600 Troyan, Bulgaria*
[2]*Experimental Station on Soybean, 61 Ruski Str., 5200 Pavlikeni, Bulgaria*

## РЕЗЮМЕ

Обзорът включва редица изследвания върху нивото на заплевеляване при някои изкуствени ливадни тревостои, с местен произход. Видовете са отглеждани самостоятелно и в смес помежду им, по склоновете на Средна Стара планина. Местообитанието на тревостоите е с различно изложение спрямо основните посоки на света и разнообразие на почвеното оглеяване.

Заплевеляването на тревостоите се променя през годините. То е в пряка връзка с местообитанието на всеки един от тях. Делът им в началния и крайния период от проучването обикновено е по-голям. В годината на засяване в смесен тревостой от червена власатка, ливадна метлица и звездан се установява 71,2% заплевеляване при северно изложение, ниска степен на почвено оглеяване. На 13[а] година от началото на експеримен-

## SUMMARY

The survey includes a number of researches on the level of weed infestation in some artificial meadow swards, of local origin. Species are grown independently or in a mixture among them, along the slopes of the Central Balkan Mountain. Swards have a habitat of different exposure towards the four cardinal points and diversity of soil gleying.

Infestation of swards is a variable quantity during the years. It is in a direct relation to the habitat of each of them. Their share in the initial and final period of study usually is greater.

In the year of sowing in a mixed sward of red fescue, Kenthucky bluegrass and Bird’s-foot-trefoil was found weed infestation of 71% at northern exposure, low degree of soil gleying.

In the 13th year since the beginning of

та той е 58,1% при западно изложение, силно ерозирали почви. На единадесетата реколтна година, при югоизточно изложение, ниска част на склона, червена власатка, отглеждана самостоятелно, допуска 18,5% заплевеляване. Плевелите са едва 1,3% в тревостоя на засетите съвместно червена власатка, тръстиковидна власатка и звездан, при източно изложение, силно оглеяване на почвата, на единадесета година от извеждане на опита. Установи се самозасяване на други ливадни видове с местен произход. Считаме, че това поведение на тревостоите произтича от наличие, или липса на синхрон с ритъма в Природата. Стигаме до заключението, че всеки конкретен вариант представлява своеобразна „енерго-информационна” система от различен порядък, със съответна „проекция във Времето”, с всички произтичащи от това последици, включително с дълготрайност в индивидуален и еволюционен план. В съзвучие с развитата хипотеза приемаме, че част от факторите на околната среда могат да останат недостъпни за ползване от растенията условно завинаги.

**Ключови думи:** Стара планина, плевели, изкуствени тревостои, склонове, хипотези

experiment, it was 58% at western exposure, soils of high erosion. In the eleventh harvest year, at south-east exposure, low part of the slope, red fescue, which has been grown independently, allowed 18.5% weed infestation. The weeds were only 1.3% in the sward of red fescue, tall fescue and Bird’s-foot-trefoil, which were sown together, at eastern exposure, highly gleyed soil, at the eleventh year since the beginning of the experiment.

Self-sowing of other meadow species of local origin was found. It is considered that the behavior of swards arises from the presence or lack of synchronization with the rhythm of Nature. It was concluded that each concrete variant represents a peculiar "energy-information" system of a different order, with the respective "projection in Time", with all the ensuing consequences, including durability in individual and evolutionary plan.

In accord with the developed hypothesis, it is considered that a part of the factors of the environment could remain inaccessible for use from the plants conditionally for ever

**Key words:** Balkan Mountains, weeds, artificial swards, slopes, hypotheses

Заплевеляването при самостоятелно засяване на червената власатка е променлива величина (Naydenova and Mitev, 2010). Това до голяма степен е за сметка на разпространение в тревостоите на видове като кощрява (Setaria viridis L.; Setaria glauca Pal Beauv), кокоше просо (Echinochloa crus galli L. (Pal Beauv), пирей (Agropyron repens

The weed infestation in self-sowing of red fescue is variable quantity (Naydenova and Mitev, 2010).

This is largely on account of distribution of species in swardssuch as green bristlegrass and yellow foxtail (*Setaria viridis* L.; *Setaria glauca* Pal Beauv), barnyard grass (*Echinochloa crus galli* L. (Pal Beauv), quack grass (*Agropyron repens* L), field

L), синап (Sinapis arvensis L.), глухарче (Taraxacum officinale L.), горуха (Lepidium craba L.; Lepidium campestre L.) и др. Промените в тревостоите се дължат също така и на различни самозасели се ливадни видове, с местен произход като бяла детелина (Trifolium repens L.), хмеловидна люцерна (Medicago lupulina L.), звездел (Trifolium campestre Schreb.), златожълта детелина (Trifolium agrarium L.) и др. На десета реколтна година самозаселите се видове заемат 78,4% от общата фуражна маса, а на следващата (единадесета)- 75,6% при силно ерозирали терени, западно изложение. Нивото на заплевеляване при това изложение на склона, съответно е 11,3% и 15,7%.

Червената и тръстиковидната власатки засети заедно формират устойчиво развиващ се тревостой (Mitev and Naydenova, 2008a.). В отделни случаи се наблюдават само следи от заплевеляване (югоизточно изложение, силно оглеени почви, осма реколтна година). Изключително слабо е заплевеляването при този тип на смесен тревостой и през следващите години на изследване. То е по-силно изразено при по-ниските нива на почвено оглеяване. Считаме, че известна роля в снижаване нивото на заплевеляването на тревостоите играе и значителното самозасяване на други ливадни треви с местен

mustard (*Sinapis arvensis* L.), dandelion (*Taraxacum officinale* L.), whitetop and field pepperweed (*Lepidium draba* L.; *Lepidium campestre* L.) etc. The changes in swards are also due to different self-sown meadow species of local origin such as white clover (*Trifolium repens* L.), black medick (*Medicago lupulina* L.), low hop clover *Trifolium campestre* Schreb.), large hop clover (*Trifolium agrarium* L.) etc. In the tenth harvest year, self-sown species took 78.4% from the total forage mass, and in the next (the eleventh) – 75.6% at highly eroded terrains, western exposure.

The weed infestation level, at this exposure, respectively was 11.3% and 15.7%.

Red and tall fescue, when are sown together, form sward of sustainable development (Mitev and Naydenova, 2008a).

In some cases, only traces of weed infestation were observed (south-east exposure, highly gleyed soils, in the eighth harvest year). The weed infestation was extremely low in that type of mixed sward in the next years of study, too.

It was more pronounced at lower levels of soil gleying.

We believe that the significant self-sowing of other meadow grasses of local origin play a particular role in lowering the level of weed-infestation of swards.

произход. То се различава в зависимост от местообитанието. Процентът им на тринадесета реколтна година, върху силно ерозирали терени, при западно изложение достига до 39,1%. Такова самозасяване не се установи при югоизточно изложение, слабооглеени почви.

В създадените смесени тревостои от червената власатка и ливадна метлица (Naydenova and Mitev, 2008) се установява саморазпространение на други ливадни треви с местен произход, като бяла детелина, хибридна детелина и т.н.. Дяловото им участие, на основа налични в почвата семена с местен произход, е променлива величина. Те може да достигнат до 82,4% от общата фуражна маса (западно изложение, слабооглеени почви, десета реколтна година). Описано е влиянието на географското местоположение върху количеството на семена с местен произход в почвата (Tracy and Sanderson, 2004). Създадените тревостои от червена власатка и ливадна метлица имат добре изразена способност за самоочистване от плевели. Приемаме, че това е присъщо на използваните местни произходи, в съчетание с цикличността в Природата, достъпа до факторите на околната среда и т.н. Съществуващите различия ни насочиха към разбирането, че условията на местообитание би

It varies depending on the habitat.

Their percentage in the thirteenth harvest year, at highly eroded terrains, at western exposure, reached up to 39.1%. Such kind of self-sowing was not found at south-east exposure, slightly gleyed soils.

In the mixed swards created of red fescue and Kenthucky bluegrass (Naydenova and Mitev, 2008) a self-spreading was found of other meadow grasses of local origin, such as white clover, hybrid clover etc.

Their share, on the basis of available seeds in the soil of local origin, is variable. They could reach up to 82.4% from the total forage mass (western exposure, slightly gleyed soils, tenth harvest year).

The influence of geographical location over the quantity of local seeds in the soil was described (Tracy and Sanderson, 2004). The sward created from red fescue and Kenthucky bluegrass had a well pronounced self-cleaning ability.

We assume that it is peculiar for local origins that are used, in combination with the cyclic recurrence in Nature, the access to the environmental factors etc. The existing differences lead us to the understanding that habitat conditions should determine the трябвало да са определящи при подбора на видовете, техния произход, брой и т.н. В обсъжданите до тук експерименти (които са предмет на една обща схема за екологично изпитване на създадените от нас сортове (Mitev and Belperchinov 2000), компонентите са засявани разпръснато.

Разполагането на смесения посев от червена власатка и звездан (Mitev and Naydenova 2008b) по основните посоки на света е от съществено значение за дълготрайността им, която е пряко свързана с процеса на заплевеляване. Твърде малко внимание се отделя в ливадарството върху влиянието, което оказва посоката на засяване на тревите в редове. Поведението на културите се различава в зависимост от отглеждането им в самостоятелен или в смесен посев (Mitev and Yasheva,1998). Коефициентът на агресивност между тях, като символ на конкурентната им способност (McGilchrrist and Trenbath, 1971), е променлива величина. От особено голямо значение също така е влиянието на годината, в която е заложен опитът. (Митев_(1) непубликувано). Установихме значително различие в коефицентите на агресивност при видовете (червена власатка и звездан), в настъпването фазите на развитие, в степента на заплевеляване. Приемаме, че това подкрепя изказаното от нас

selection of species, their origin, number etc. In the experiments discussed so far (which are a subject of a common scheme for ecological testing of the cultivars we have created (Mitev and Belperchinov 2000), the components were sown in a disperse way.

The spreading of mixed crop of red fescue and bird's-foot-trefoil (Mitev and Naydenova 2008b) according to four cardinal points is of a great importance for their durability, which is directly connected to the process of weed infestation. Too little attention is paid in meadow cultivation on the influence of sowing direction over the grass species in rows.

The behaviour of cultures differs depending on their growing in independent or mixed crop (Mitev and Yasheva, 1998). The aggressiveness coefficient among them, as a symbol of their competitive ability (McGilchrrist and Trenbath, 1971), is a variable quantity. The influence of the year, when the experiment has been started, is also of great importance. (Mitev (1) unpublished). We found a significant difference in aggressiveness coefficient in species (red fescue and bird's-foot-trefoil), in the beginning of development stage, and in the weed infestation degree. We assume that the statement supports our assumption for the предположение за значението на това кога ще се формира определен наследствен материал и в кой момент от ритъма в Природата ще започне жизненият му цикъл (Mitev and Yasheva,1998). И, ако в посочената току що разработка само се загатва за влияние годината на залагане на опита върху проявленията на тревостоите, то това особено добре се установява в друго изследване на авторите (Mitev and Naydenova, 2012). Заплевеляването на смесените тревостои със слята повърхност от червена власатка и звездан е сравнително слабо (Mitev and Naydenova 2008b). Те имат добре изразена способност за самоочистване от плевели. Тяхното участие в тревостоите се засилва в по-късните периоди от изследването. Делът им в общата фуражна маса е в границите от 7,7%, (върху слабо оглеени почви, западно изложение), до 23,1% (върху слабо оглеени почви, източно изложение) на дванадесетата реколтна година.

Интерес представлява способността за самозатревяване на изоставени орници, въз основа на налични семена в почвата (Mitev et al., 2013). Съобразно спецификата на опита, процентът на плевелите в началото на експеримента е 100%, 98.5% за втората и 93.6% за третата година. На осмата година от началото на експери-

significance of the formation period of the hereditary material and in which moment from the rhythm of Nature its life cycle begins (Mitev and Yasheva, 1998).

And if the above-mentioned research just hints about the influence of the year of the beginning of the experiment over the manifestation of the swards, then it is particularly well established in another research of these authors (Mitev and Naydenova, 2012). The weed infestation of mixed swards with fused surface of red fescue and bird’s-foot-trefoil is relatively low (Mitev and Naydenova, 2008b). The established grasslands have well-defined self-cleaning ability. Their participation in swards increases in later periods in the research. Their share in the total forage mass is within the limits from 7.7% (at slightly gleyed soils, western exposure), to 23.1% (at slightly gleyed soils, eastern exposure) in the twelfth harvest year.

An interest represents the self-sowing of abandoned fallow lands, on the basis of available seeds in the soil (Mitev et al., 2013). In accordance with the specificity of the experiment, the percentage of weeds in the beginning of experiment is 100%, 98.5% for the second and 93.6% for the third year. In the eighth year since the beginning of the мента те са 36,8%. Делът на самозаселите се ливадни треви, с местен произход в края на отчетния период е 63,2%.

Влиянието на такива факто-ри, като хранителни вещества, светлина, пространство и т.н. върху поведението на културите е обсъждан в предишни разра-ботки (Mitev and Belperchinov, 1997; Mitev and Yasheva, 1998; Митев.(1) непубликувано).

Потърсихме възможните причини за състоянието на тревостоите, в поднесените по-горе резултати. Установихме, че зимното засяване на червена власатка и тръстиковидна власатка дава изключителни възможности за изява на биологичните им заложби (Митев.(2) непубликувано). През пролетта семената им поникват при първа възможност, а особено житните плевели не са проблем за тях. При пролетно засяване, понякога се стига до пълно компрометиране на посевите им. И тук възниква основният въпрос свързан с конкурентната способност на видовете (McGilchrrist and Trenbath, 1971). Посевен мате-риал, с едни и същи генетични заложби се проявява по различни начини в зависимост от сроковете на сеитба. Получените резултати (Mitev and Belperchinov 1996; Mitev and Yasheva, 1998; Mitev and Naydenova, 2012; Митев(1) непубликувано; Митев(2)

experiment, they were 36.8%. The share of self-sown meadow grasses, with local origin in the end of the reporting period, was 63.2%.

The influence of factors, such as nutrients, light, space etc., over the species behaviour, has been discussed in previous researches (Mitev and Belperchinov, 1997; Mitev and Yasheva, 1998; Mitev, (1) unpublished).

We looked for the possible reasons for the status of swards, in the results above. We found that winter sowing of red fescue and tall fescue provides exceptional opportunities for expression of their biological traits (Mitev (2), unpublished).

In spring, their seeds germinate at the first opportunity, and especially grassy weeds are not a problem for them. In spring sowing, sometimes it goes so far as to compromise fully their crops. Here arises the main question related to the competitive ability of species (McGilchrrist and Trenbath, 1971).

Seed material, with the same genetic traits, manifests itself in different ways depending on the sowing time. The results (Mitev and Belperchinov 1996; Mitev and Yasheva,1998; Mitev and Naydenova, 2012; Mitev (1) unpublished; Mitev (2) unpublished etc.) form the opinion that a new непубликувано и др.) оформят мнението, че трябва да се внесе нов елемент в разбирането относно ценотичната активност на ливадните видове (Caputa, 1948, as quoted by Klapp,1956). Поведението им в определен тип тревостой не е задължително да се приема като веднъж завинаги фиксирана величина (Тотев и кол. 1987). При това положение достъпът на растенията до факторите на околната среда се променя, така както се променя и състоянието на последните във Времето. Наблюдаваното в много от опитите ни (Mitev and Belperchinov 1996; Mitev and Yasheva,1998; Митев$_{(1)}$ непубликувано; Митев$_{(2)}$ непубликувано и др.) формира убеждението, че борбата между видовете в един ливаден тревостой е не толкова за един и същ ресурс на околната среда (_Jackman and Mouat, 1972), колкото за „специфична зона” в неговия спектър. Ето защо при определено съчетание на условията, видове с по-малка конкурентна способност, съобразно на известното ни от литературата (Тотев и кол., 1987), могат да надделеят над други, с по-голяма такава. Достъпът до „специфичните зони” също се променя. В зависимост от характеристиката на генома и синхрона му с ритъма в Природата , конкретните ресурси могат да

element should be brought in the notion of cenosis activity of meadow grass species (Caputa, 1948, as quoted by Klapp,1956).

Their behaviour in a particular type of sward is not necessary to be taken as a fixed value (Totev et al., 1987).

In this situation, the access of plants to environmental factors changes, as the status in Time of the latter change.

The observations in many of our experiments (Mitev and Belperchinov 1996; Mitev and Yasheva,1998; Mitev ($_1$) unpublished; Mitev ($_2$) unpublished etc.) form the believe, that the fight among species in a meadow sward is not so much for one and the same environmental resource (Jackman and Mouat, 1972), but rather for "a specific zone" in its spectrum.

Therefore, in case of a certain combination of conditions, species with less competitiveness, according to well-known literature (Totev et al., 1987), can prevail over others with greater one.

The access to "specific zones" also changes. Depending on the characteristic of genome and its synchrony with the rhythm of Nature, specific resources may become available for a later or станат достояние за по-къс или по-дълъг период от време. Определена „зона” би могла да остане недостъпна условно завинаги. По този начин се определя и дълготрайността на конкретния растителен материал, създаваща предпоставки за заплевеляване (Митев$_{(1)}$ непубликувано).

Разсъжденията ни върху резултатите от поредица наши експерименти водят до формиране на мнението, че поведението на видовете в околната среда се определя от достигнатото им „ниво на енергийно насищане”, което пряко се свързва с формообразователния процес (Mitev and Balperchinov, 1996). При това съществува взаимна обусловеност между достигнатото енергийно ниво и създадената наследствена информация (Mitev and Yasheva, 1998). Счита се, че силата на енергоинформационните полета надвишава тази на генетичния код (Lazarev, 1996). Постепенно стигаме до разбирането, че компонентите в тревостоите създават своеобразни „енерго-информационни системи” от различен порядък. Всяка такава система вероятно има възможността да разполага с определен „отрязък от Време”, който определя дълготрайността и в индивидуален и еволюционен план (Mitev and Naydenova, 2014). Всяка една такава „структурна единица” (в случая

longer period of time.

A certain "zone" may remain inaccessible conditionally forever. In this way is also determined the durability of the specific plant material, which establishes preconditions for weed infestation (Mitev$_1$ unpublished).

Our arguments on results from a series of our experiments lead to formation of the opinion that the behaviour of species in the environment is determined by the "level of energy saturation" that they have reached, which is directly connected with the formation process (Mitev and Balperchinov, 1996).

Besides, there is a mutual conditionality between the reached energy level and the created hereditary information (Mitev and Yasheva, 1998). It is believed that the power of energy informative fields exceeds that of the genetic code (Lazarev, 1996). Gradually we reach the conclusion that the components in the swards create peculiar “energy informative systems” of different order.

Any such system probably has the opportunity to have a certain "period of Time", which determines the durability both in individual and evolutionary plan (Mitev and Naydenova, 2014).
Each “structural unit” (in this case it may be an independent or mixed

би могло да бъде самостоятелен или смесен тревостой) се предполага, че представлява своеобразна „проекция във Времето” с всички произтичащи от това последици (Mitev, 2004; Mitev and Naydenova, 2012). При това положение вече не е трудно да се предположи, че комбинирането на компонентите (в случая на тревните видове, включително с тези на почвата и т.н.) води до взаимодействие на „времево ниво” (Mitev and Naydenova, 2014). Принципите за симетрия на Времето (еквивалент на посоките „бъдеще” –„минало” за всеки момент) насочват направо към закона за запазване на енергията (Митрани, 1989), влияейки върху продуктивност, дълготрайност, устойчивост на развитие, самовъзстановяване, и т.н в обсъжданите от нас случаи. Посоката на синхронизация (по отношение на Времето) би могла да бъде “постъпателно въртелива, понякога променяща се”. Генетичният материал може да се оприличи на “късчета концентрирана енергия понесени от потока на Времето”. Проявлението е резултат " от приплъзване и натрупване на минало и бъдеще в сегашен момент". От тази гледна точка Еволюцията “се случва в момента”, колкото и продължителна да бъде тя от друга (Mitev and Naydenova,

sward) probably represents a peculiar “projection in Time” with all the ensuing consequences (Mitev, 2004; Mitev and Naydenova, 2012).

Then it is not already difficult to assume that the combination of components (in this case grass species, including these in the soil etc.) leads to interaction on "time level" (Mitev and Naydenova, 2014).

Principles of symmetry of Time (equivalent of direction "future" - "past" for each moment) go directly to the law for conservation of energy (Mitrani, 1989), influencing the productivity, durability, sustainability of development, self-restoration, etc. in the discussed cases.

The direction of synchronization (in relation to Time) might be "progressively rotational, sometimes changing".

The genetic material might be compared to "particles of concentrated energy dragging along the flow of Time". Manifestation is a result "of sliding and accumulating of past and future at the present moment". From this point of view, the Evolution "happens at the moment", no matter how long it seems from another one (Mitev and Naydenova, 2012).

2012).

Широко разпространена практика в ливадарството е създаване на смесени житно-бобови тревостои. Биологията на звездана, неговите температурни изисквания (Чуркова, 2010) се различават от тези, които установихме за червената и тръстиковидната власатка (Митев(2) непубликувано). Разработи се „метод за диференцирано създаване на смесени тревостои”, който в пълна степен се основава върху биологичните особености на видовете (Митев Д. (3) непубликувано). Червената и тръстиковидната власатка се засяват съвместно през зимата. През пролетта, след тяхното поникване и навлизане на растенията във фаза братене (3-4 лист), се засява звездан, перпендикулярно на редовете им. Житните треви в случая защитават звездана от заплевеляване. При нужда, за борба с широколистните плевели, се използват разрешените за прилагане в „биологичното земеделие” хербициди.

A widespread practice in meadow cultivation is the creation of mixed grass and legume swards. Biology of bird's-foot-trefoil, its temperature requirements (Churkova, 2010) differ from those established for the red and tall fescue (Mitev D. (2), unpublished).

"A method for differentiated creation of mixed swards", which in a full degree is based on the biological peculiarities of species, was developed (Mitev D. (3), unpublished). Red and tall fescue are sown together in winter.

In spring, after their germination and entering in the stage of tillering (3/4 leaves), the bird's-foot-trefoil is sown, perpendicular to their rows.

Grasses in this case protect bird's-foot-trefoil from weed infestation. If necessary, the permitted herbicides in the "organic agriculture" are used for fight with broadleaf weeds.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Митев Д.**(1) непубликувано. Влияние годината на залагане на опита върху проявите на червената власатка и звездана, отглеждани самостоятелно и в условия на конкуренция
2. **Митев Д.**(2) непубликувано. Проучване върху срокове на сеитба при червената и тръстиковидната власатка.
3. **Митев Д.** (3) непубликувано. Диференцирано създаване на смесени тревостои от червена, и тръстиковидна власатки със звездан.
4. **Митрани Л.** 1989. Наука и ненаука”, стр.115, Изд. „Наука и изкуство”, София.

5. **Тотев Т., Вл. Тотев, К. Костов.** 1987. Проучване взаимопоносимостта и продуктивността на многогодишни житни треви, отглеждани върху светлосиви горски почви в предпланинските райони на Централна Стара планина. Растениевъдни науки. Vol. 24, 10, 52-58.

6. **Чуркова, Б.** 2010. Продуктивни възможности на звездан (*Lotus corniculatus* L.), отглеждан при различни срокове на сеитба. Растениевъдни науки, 47, 70-73.

7. **Caputa A.,** 1948. (as quoted by Klapp, 1956) Wiesen und Weiden, Behandlung, Verbesserung und Nutzung vonGrunlandflachen. Berlin und Hamburg.

8. **Jackman R.H, M.C.H. Mouat.** 1972. Competition between grass and clover for phosphate. Iffect of brownton (Agrostis tenuis Sibth) on white clover (Trifolium repens L.) grouth and nitrogen fination. New Zealand Journal of Agricultural research, 15, 663-666.

9. **Lazarev S. N.** 1996. Diagnostic of Carma, Pure Carma. Sanct Peterburg, p.3-8.

10. **McGilchrrist C.A., B.R. Trenbath.** 1971. A revised analysis of plant competition enperiments. Biometrics, 27.659-671.

11. **Mitev D.** 2004. Study on the Behaviour of Some Red Fescue Generations. Proceedings of the Scientific Session on “Technics, Agrarian Scientists and Technologies”, 24 October 2003, House of Scientists, Plovdiv 2003, 114-119.

12. **Mitev D., B. Churkova, M. Iliev.** 2013. Comparison of some grasses and legumes under conditions of Central Balkan mountains. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, Vol. 16, 5, 1235-1246.

13. **Mitev D., Kr. Belperchinov.** 1997. The nature of competition between red fescue (*Festuca rubra* L.) and birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.). Forest science. 3, pp. 34-40.

14. **Mitev D., Kr. Belperchinov.** 2000. Ecological plasticity of some grass associations with the participation of red fescue located along the slopes of the foothills of the Balkan Mountain. 1. Productivity and botanical composition of independent sward of red fescue. International Scientific Conference “Achievements in the sphere of agrarian and social sciences”, Stara Zagora.

15. **Mitev, D., G. Naydenova** 2008a. . Persistency of artificial swards with participation of Red fescue on the slopes of the Central Balkan mountains. III State of mixed swards of red and tall fescue. ЮНК „80г. Аграрна наука в Родопите”, Смолян, pp.160-165.

16. **Mitev D., G. Naydenova.** 2008b. Persistency of artificial swards with participation of Red fescue on the slopes of the Central Balkan mountains. V State of mixed swards of red fescue and birdsfoot trefoil. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. Vol. 11, 7, 1342-1352.

17. **Mitev D., G. Naydenova.** 2012. To the question about the behaviour of some red fescue generations. Banat’s Journal of Biotechnology. III(6), 59-67.

18. **Mitev D., G. Naydenova.** 2014. Permanence of sown sward situated along the slopes of the Central Balkan mountain. Biotechnology in Animal Husbandry Vol. 30, 3, 509-515.

19. **Mitev D., D. Yasheva.** 1998. F. rubra and L. corniculatus. The effect of their orientation with respect to the foir cardinal point - Forest Science. 35, 1-2, 56-65.

20. **Naydenova G., D. Mitev,** 2008. Persistency of artificial swards with participation of Red fescue on the slopes of the Central Balkan mountains. IV State of mixed swards of red fescue and Kentuky blue grass. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. Vol.11, 6, 1124-1135.

21. **Naydenova G., D. Mitev.** 2010. Persistency of artificial swards with participation of Red fescue on the slopes of the Central Balkan mountains. II. State of pure swards of Red fescue. Journal of Mountain Agriculture on the Balkans. Vol. 13, 1, 193-205.

22. **Trasy B.F. and M.A. Sanderson,** 2004. Relationships between forage plant diversity and weed invasion in pasture communities. Agric. Ecosyt. Environ. 102:175-183.

*Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 1, 2015, (90-100)*
*Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan*

# ПОДОБРЯВАНЕ НА ДЕГРАДИРАЛИ ТРЕВОСТОИ ЧРЕЗ РАЗЛИЧНИ МЕТОДИ НА ПОДСЯВАНЕ

Василе Мокану*, Тудор Адриан Ене, Пол Зеведеи

*Изследователски институт по фуражите, ул. „Кукулуи" № 5, 500128 Брашов, Румъния*
**E-mail: vasmocanu@yahoo.com*

# IMPROVEMENT OF DEGRADED GRASSLANDS BY DIFFERENT RESEEDING METHODS

Vasile Mocanu*, Tudor Adrian Ene, Paul Zevedei

*Grassland Research Institute, 5 Cucului str., 500128 Brasov, Romania*

## РЕЗЮМЕ

В настоящата статия са представени различни методи на подсяване за подобряване на деградирали тревостои, разположени в райони с различни условия.

За подобряване на деградиралите тревостои е необходимо да се приемат оптимални технологични решения, така че да се получат желаните резултати, избягвайки технологични грешки. Направен е анализ, като са сравнени традиционни технологии, които се използват при конвенционалните селскостопански машини и нови технологии, които са използвани при специфична техника за обработване на тревостои.

Установени са разлики в необходимото потребление на гориво, работна сила и брой работни ходове между обичайните и нови технологии.

**Ключови думи:** пасищно земеделие, технология, подсяване, оборудване, машини

## SUMMARY

In this paper are presented the different reseeding methods for improving the degraded grasslands, located in different stationary area conditions.

For improving the degraded grasslands it is necessary to adopt optimal technological solutions so as to obtain the desired results, avoiding technical errors. Traditional technologies, within are used in conventional farming machines and new technologies, when are used in specific machinery for grassland farming, are analyzed in comparison.

The differences of necessary of specific fuel consumption, labour force and number of aggregate passes between usual and new technologies have been determined.

**Key words:** grassland farming, technology, reseeding, equipments, machines

## УВОД

Подобряването на деградиралите тревостои чрез метод на подсяване е основаната техноло-

## INTRODUCTION

The improvement of degraded grasslands by reseeding method is the main technology, which is гия, която се прилага при тревостои с напреднала степен на деградация (Mocanu и Hermenean, 2013).

Според условията в дадена зона е препоръчително да се приложат най-подходящите алтернативи за да се подобри деградиралия тревостой чрез метод на подсяване, като се има пред вид и селскостопанската техника при обработването на земята. Затова има ситуации, когато за механизацията на тревостоите се използва конвенционална селскостопанска техника.

Новите технологични решения са основани на употреба на сложни селскостопански агрегати, използвайки специфично оборудване и машини.

В зависимост от условията на работа, за да се подобри деградиралия тревостой чрез метод на подсяване, се използват нови решения за механизирана технология с използване на сложни агрегати, които осигуряват осъществяване на 2, 3 или 4 операции чрез една машина. Следователно потреблението на гориво, работна сила и броят работни ходове е по-малък.

Целта на тези есперименти е да се избере най-подходящото подсяване, в зависимост от условията на мястото и фонда на обработваните земи със селскостопанско оборудване, наблягайки на предимствата на използването на специфични машини за обработване на тревостои.

applied on grasslands with an advanced degree of degradation (Mocanu and Hermenean, 2013).

According to the stationary area conditions, are recommended to apply the most appropriate alternatives to improve the degraded grassland by reseeding method, taking into account also the agricultural machinery in the endowment of farm.

Therefore there are situations when for mechanization of grassland farming is used conventional agricultural machinery.

The new technological solutions are based on utilization of the complex farming aggregates, using specific equipment and machines.

Depending on work conditions, to improve the degraded grassland by reseeding method, new solutions of mechanization technology using complex aggregates which provide the realization of 2, 3 or 4 operations by one pass machine are used.

Thereby specific fuel consumption, labour force and involving the number of passes are lower.

The purpose of these experiments is to choose the most suitable reseeding, depending on site conditions and the endowment level of farms with agricultural equipment, highlighting the advantages of using the specific machines for grassland farming.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В статията са представени два вида технологии (класическа технология и нова технология), които се използват за подсяване на деградирали тревостои.

Методите на подсяване зависят от условията на местния район, като например:

a-деградирали тревостои с дълбок плодороден повърхностен слой почва и ниска плътност на тревната площ;

b-деградирали тревостои с дълбок плодороден повърхностен пласт почва и гъста плътност на тревната площ;

c-деградирали тревостои с тънък плодороден повърхностен слой почва и гъста плътност на тревната площ;

d-деградирали тревостои с тънък плодороден повърхностен слой почва и ниска плътност на тревната площ;

e-тревостои засегнати от ерозия;

f-тревостой, фуражни, ливадни или бобови семенни култури създадени върху обработваема земя.

Класическата технология за подсяване на деградирали тревостои използва агрегати, които осигуряват осъществяването на една операция чрез една машина, като например: варуване, разпръскване на торове; разораване на стар тревостой; приготвяне на лехи; валиране преди засяване; валиране след засяване

## MATERIAL AND METHODS

In the paper two types of technologies (classic technology and new technology) used for reseeding operation of degraded grasslands are presented.

The reseeding methods depend by local area stationary conditions such as:

a-degraded grasslands with deep layer of fertile topsoil and thin grass sward;

b-degraded grasslands with deep layer of fertile topsoil and deep grass sward;

c-degraded grasslands with thin layer of fertile topsoil and thin grass sward;

d-degraded grasslands with thin layer of fertile topsoil and thin grass sward;

e-grasslands affected by erosion;

f-grassland, fodder or grass and forage legume seed crops established in arable land.

Classic technology for reseeding the degraded grasslands use aggregates providing the realization of one operation by one pass machine, such as: liming; spreading the fertilizers; destruction of the old grass sward; seedbed preparing; rolling before sowing; sowing; rolling after sowing (Mocanu et al., 2008; Mocanu and Hermenean, 2008).

(Mocanu et al., 2008; Mocanu and Hermenean, 2008).

Нова технология за подсяване на деградирали тревостои използва сложни агрегати, осигурявайки осъществяването на две или повече операции от една машина, по следния начин:

- разораване на стария тревостой и варуване;
- подготовка на лехи и торене с химически торове;
- валиране преди и след сеитба, сеитба на фуражни ливадни треви;
- разораване на стария тревостой, подготовка на лехи, сеитба на фуражни ливадни треви, валиране след сеитба и торене с химически торове;
- почистване на растителност без стойност, на къртичини и торене с химически торове;
- почистване на растителност без стойност, на къртичини и варуване;
- разораване на стария тревостой и подготовка на лехи;
- торене с химически торове, валиране преди/след сеитба, сеитба на фуражни ливадни треви.

Експериментите са проведени през периода 2008-2014г. в различни зони с различни местни условия, разположени в района на Брашов и съседните околности.

В Таблица 1 е представена новата технология за подсяване на деградирал тревостой.

New technology for reseeding the degraded grasslands use complex aggregates providing the realization of two or more operation by one pass machine, as following:

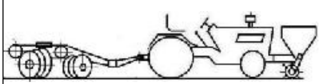
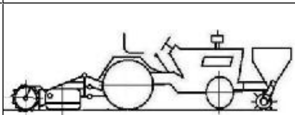
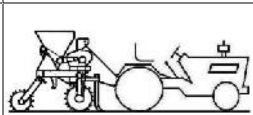
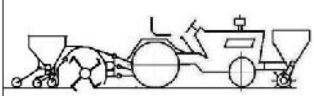
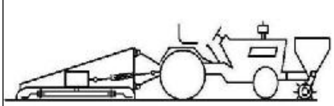
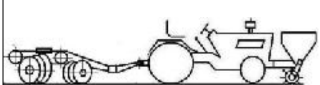
- destruction of the old sward and liming;
- seedbed preparation and fertilization with chemical fertilizers;
- rolling before and after sowing, sowing of fodder grass plants;
- destruction of the old grass sward, seedbed preparing, sowing of fodder grass plants, rolling after sowing and fertilization with chemical fertilizers;
- clearing of non value vegetation, of mole-hills and fertilization with chemical fertilizers;
- clearing of non value vegetation, of mole-hills and lime spreading;
- destruction of the old grass sward and seedbed preparing;
- fertilization with chemical fertilizers, rolling before/after sowing, sowing of fodder grass plants.

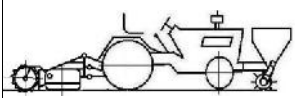
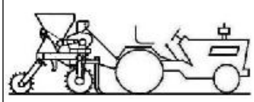
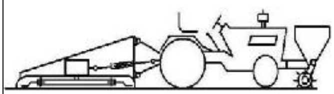
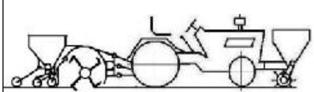
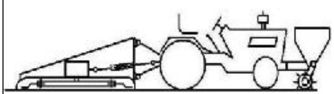
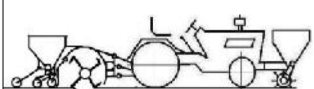
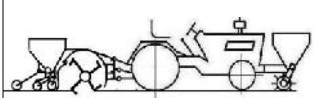
The experiments were conducted in the period 2008-2014, in different zones with different stationary area conditions, located in Brasov region and the neighboring counties.

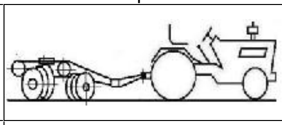
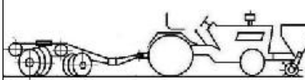
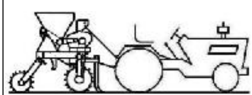
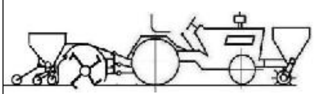
In Table 1 there is presented the new technology for reseeding the degraded grassland.

**Таблица 1. Нови технологични варианти за механизация в подобряване на тревостоите чрез метод на подсяване**

**Table 1. New technological variants for mechanization of grassland improvement by reseeding method (Mocanu and Hermenean, 2008; Mocanu and Hermenean, 2009)**

| Дейност / Operation | Препоръчителен агрегат / The recommended aggregate(* | | |
|---|---|---|---|
| | Код<br>Code | Скица<br>Draft presentation | Елементи на агрегата<br>Aggregate component |
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| a. Деградирал тревостой с дълбок плодороден повърхностен слой почва и ниска плътност на тревната площ<br>a. Degraded grassland with deep layer of fertile topsoil and thin grass sward | | | |
| a.1. Variant 1 / a.1. Variant 1 | | | |
| Разораване на стар тревостой и варуване<br>Destruction of the old sward and liming | U1 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + / Тежка дискова брана GDG 2,7 + Оборудване за химическо торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Heavy disc harrow GDG 2,7 type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| Подготовка на лехи и торене с хим. торове<br>Seedbed preparation and fertilization with chemical fertilizers | U2 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + Роторна брана 2.5 m + Оборудване за химическо торене EF 2.5<br>Wheel tractor of 74- 88 kW (100-120 HP) + Rotary harrow 2,5 m with + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| Валиране преди/след сеитба, сеитба на фуражни ливадни растения<br>Rolling before/after sowing, sowing of fodder grass plants | U3 |  | Колесен трактор с 59-74 kW (80-100 HP) + Специална машина за сеитба на фуражни ливадни растения MSPFP 2,5<br>Wheel tractor of 59-74 kW (80-100 HP) + Special machine for sowing fodder grass plants MSPFP 2,5 type |
| a.2. Вариант 2 / a.2. Variant 2 | | | |
| Разораване на стар тревостой, подготовка на лехи, сеитба на фуражни ливадни растения, валиране след сеитба и торене с химически торове / Destruction of the old grass sward, seedbed preparing, sowing of fodder grass plants, rolling after sowing and fertilization with chemical fertilizers | U4 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + роторна фреза подобрен MCT 2,5M + Оборудване за химическо торене EF 2.5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Rotary tiller-drill machine improved MCT 2,5M type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| b. Деградирал тревостой с дълбок плодороден повърхностен слой почва и гъста плътност на тревната площ<br>b. Degraded grassland with deep layer of fertile topsoil and deep grass sward | | | |
| b.1. Вариант 1 / b.1. Variant 1 | | | |
| Почистване на растителност без стойност, къртичини и торене с хим. Тор<br>Cleaning of non-value vegetation, of mole-hills and fertilization with chemical fertilizer | U5 |  | Колесен трактор с 59-74 kW (80-100 HP) + Машина за почистване на тревостои MCP 2,5 + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 59-74 kW (80-100 HP) + Machine for clearing grassland MCP 2,5 type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| Разораване на стария тревостой и варуване<br>Destruction of the old sward and liming | U1 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + Тежка дискова брана GDG 2,7 + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Heavy disc harrow GDG 2,7 type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |

| 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Подготовка на лехи и торене с хим. Торове<br>Seedbed preparation and fertilization with chemical fertilizers | U2 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + Роторна брана 2,5 m + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 74- 88 kW (100-120 HP) + Rotary harrow 2,5 m with + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| Валиране преди/след сеитба, сеитбана фуражни ливадни растения<br>Rolling before/after sowing, sowing of fodder grass plants | U3 |  | Колесен трактор с 59-74 kW (80-100 HP) + Специална машина за сеитба на фуражни ливадни растения MSPFP 2,5<br>Wheel tractor of 59-74 kW (80-100 HP) + Special machine for sowing fodder grass plants MSPFP 2,5 type |
| b.2. Вариант 2 / b.2. Variant 2 | | | |
| Почистване на растителност без стойност, къртичини и управление на подобренията<br>Cleaning of no value vegetation, of molehill and administration of the amendments | U6 |  | Колесен трактор с 60 -74 kW + Машина за почистване на тревостои MCP 2,5 + Оборудване захим. Торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 60 -74 kW + Machine for clearing grasslands MCP 2,5 + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| Разораване на стар тревостой, подготовка на лехи, сеитба на фуражни ливадни растения, валиране след сеитба и торене с хим. Торове / Destruction of the old grass sward, seedbed preparing, sowing of fodder grass plants, rolling after sowing and fertilization with chemical fertilizers | U4 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + Rotary tiller-drill machine подобрена MCT 2,5M + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Rotary tiller-drill machine improved MCT 2,5M type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| c. Деградирал тревостой с тънък плодороден повърхностен слой почва и гъста плътност на тревната площ / c. Degraded grassland with thin layer of fertile topsoil and deep grass sward | | | |
| Почистване на растителност без стойност, къртичини и управление на подобренията<br>Cleaning of no value vegetation, of molehill and administration of the amendments | U6 |  | Колесен трактор с 60 -74 kW + Машина за почистване на тревостои MCP 2,5 + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 60 -74 kW + Machine for clearing grasslands MCP 2,5 + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| Разораване на стар тревостой, подготовка на лехи, сеитба на фуражни ливадни растения, валиране след сеитба и торене с хим. Торове / Destruction of the old grass sward, seedbed preparing, sowing of fodder grass plants, rolling after sowing and fertilization with chemical fertilizers | U4 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + Rotary tiller-drill machine подобрена MCT 2,5M + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Rotary tiller-drill machine improved MCT 2,5M type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| d. Деградирал тревостой с тънък плодороден повърхностен слой почва и тънка плътност на тревната площ / d. Degraded grassland with thin layer of fertile topsoil and thin grass sward | | | |
| Разораване на стар тревостой, подготовка на лехи, сеитба на фуражни ливадни растения, валиране след сеитба и торене с хим. Торове<br>Destruction of the old grass sward, seedbed preparing, sowing of fodder grass plants, rolling after sowing and fertilization with chemical fertilizers | U4 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + роторна фреза подобрена MCT 2,5M + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Rotary tiller-drill machine improved MCT 2,5M type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |

| 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| e. Тревостой засегнат от ерозията / e. Grassland affected by erosion | | | |
| Разораване на стар тревостой, подготовка на лехи<br>Destruction of old grass sward and seedbed preparation | U7 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + Тежка дискова брана GDG 2,7<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Heavy disc harrow GDG 2,7 type |
| Торене с хим. тор, валиране преди сеитба, сеитба на фуражни растения и ливадни валиране след сеитба<br>Fertilization with chemical fertilizer, roller before sowing, sowing of fodder plants and meadows roller after sowing | U8 |  | Колесен трактор с 59-74 kW (80-100 HP) +Специална машина за сеитба на фуражни ливадни растения MSPFP 2,5 + Оборудване за хим. торене EF 2,5<br>Wheel tractor of 59-74 kW (80-100 HP) + Special machine for sowing fodder grass plants MSPFP 2,5 type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| f. Тревостой, фуражни, ливадни или бобови семенни посеви създадени върху обработваема земя<br>f. Grassland, fodder or grass and forage legume seed crops established in arable land | | | |
| f1. Вариант 1 / f1. Variant 1 | | | |
| Разораване на стар тревостой и варуване<br>Destruction of the old sward and liming | U1 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + Тежка дискова брана GDG 2,7 + Оборудване за хим. торене EF 2.5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Heavy disc harrow GDG 2,7 type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |
| Валиране преди/след сеитба, сеитба на фуражни ливадни треви<br>Rolling before/after sowing, sowing of fodder grass plants | U3 |  | Колесен трактор с 59-74 kW (80-100 HP) + Специална машина за сеитба на фуражни ливадни растения MSPFP 2,5<br>Wheel tractor of 59-74 kW (80-100 HP) + Special machine for sowing fodder grass plants MSPFP 2,5 type |
| f2. Вариант 2 / f2. Variant 2 | | | |
| Разораване на стар тревостой, подготовка на лехи, сеитба на фуражни ливадни растения, валиране след сеитба и торене с хим. торове<br>Destruction of the old grass sward, seedbed preparing, sowing of fodder grass plants, rolling after sowing and fertilization with chemical fertilizers | U4 |  | Колесен трактор с 74-88 kW (100-120 HP) + роторна фреза подобрена MCT 2,5M + Оборудване за хим. тор EF 2,5<br>Wheel tractor of 74-88 kW (100-120 HP) + Rotary tiller-drill machine improved MCT 2,5M type + Equipment for chemical fertilization EF 2,5 type |

Когато са извършени дейности върху тревостоите засегнати от ерозия, както и такива разположени по склонове, се изискват следните мерки:

-при склон с наклон по-голям от 7$^{o}$ (12%) необходимите дейности се извършват по контурни линии според стриктно следвана технология: по дълги склонове, където почвената ерозия позволява, дейностите за създаване на тревния терен

When the operations are carried out on the grasslands affected by erosion and also located on slope conditions are required following measures:

-on slope greater than 7$^{o}$ (12%) required works are operated on the level curves according to strictly following technology: on long versants, where soil erosion is favoured, the works required to grass establishment must be operate in parallel bands with level трябва да се извършват в успоредни ивици на контурните линии;

-необработените ивици трябва да се обработят следващата година, когато първия set/комплект от ивици вече е създаден;

-ивиците се различава по широчина в зависимост от размера на склона по следния начин: върху склон от 7-9$^o$ (12-16%) между 30 и 40 ; върху склон от 9-14о (16-25%) между 20 и 30 m; върху склон от 14-18о (25-32%) между 12 и 20 m, съответно върху склон от 18-22о (32-40%) между 7 и 12 m;

-експлоатацията на машините и оборудването е извършена от специален трактор за наклонени терени (трактор с двойна тяга, оборудван с двойни колела или гъсенични вериги).

curves;

-uncultivated bands are to be worked into next year when the first set of bands is already established;

-bands vary in width depending on the slope size as follows: on slope of 7-9$^o$ (12-16%) between 30 and 40 m; on slope of 9-14$^o$ (16-25%) between 20 and 30 m; on slope of 14-18$^o$ (25-32%) between 12 and 20 m, respectively on slope of 18-22$^o$ (32-40%) between 7 and 12 m;

-operation of machinery and equipments is done by special tractor for slopes conditions (tractor with double traction, equipped with double wheels or caterpillar tracks).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

За гарантиран успех е важно всяка технологична последователност да съответства на агрономните изисквания и да има положително въздействие върху околната среда.

Във Фигура 1 са представени цялото потребление на гориво, необходимата работна сила и броя работни ходове на машината, както за обичайните варианти, така и за нови технологични решения.

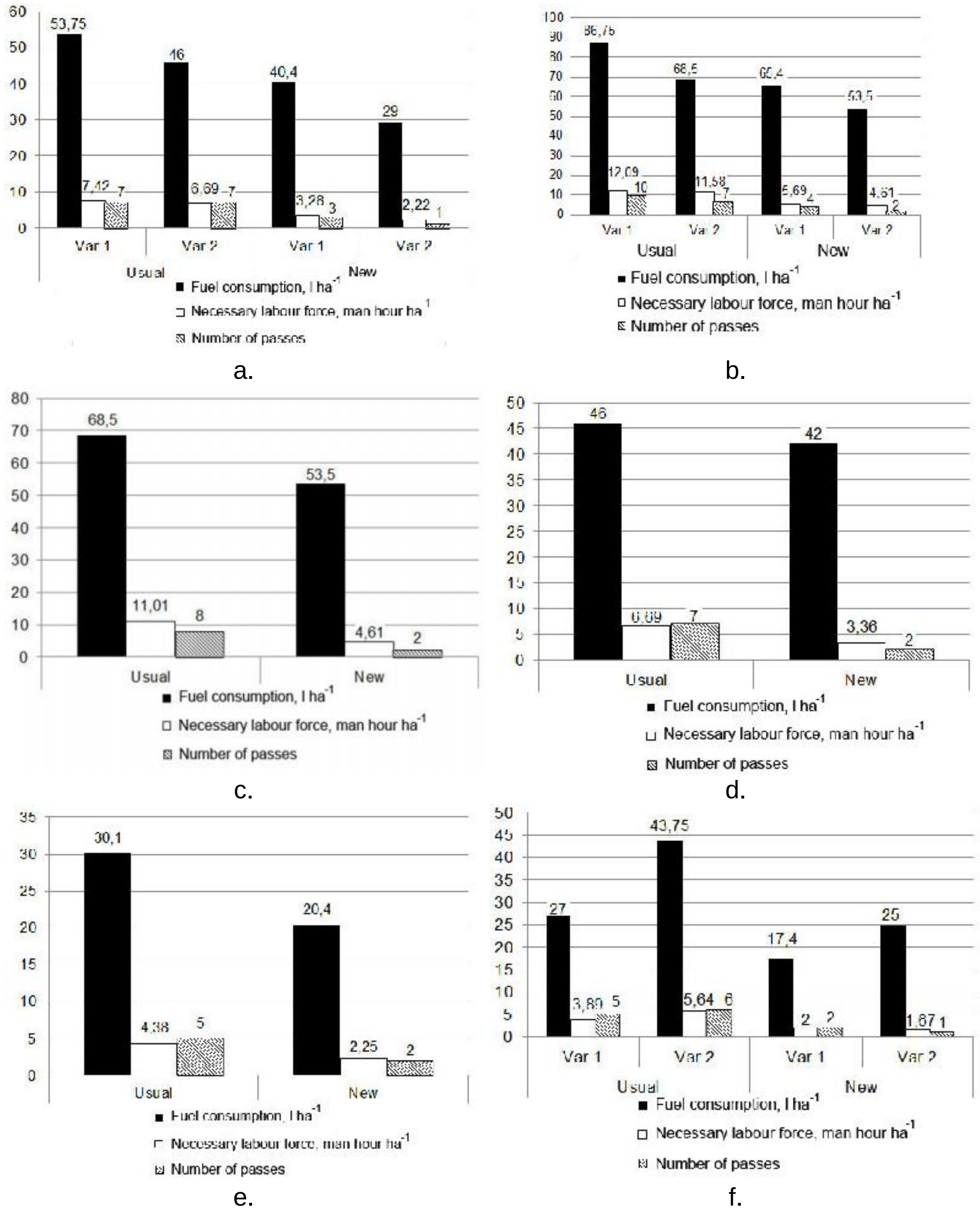
Данните са предоставени за всяка зона, в която са разположени деградиралите тревостои (a, b, c, d, e и f).

## RESULTS AND DISCUSSION

For a guaranteed success, it is important that each technological sequence corresponds to the agronomic requirements and has a beneficial effect on the environment.

In Figure 1 are presented the total fuel consumption, necessary labour force and the number of machine passes, both for usual variants and new technological solutions.

The data are given for each situation in which the degraded grasslands are located (a, b, c, d, e and f).




**Фиг.1. Сравнение на потребление на гориво, необходима работна сила и брой работни ходове между новата и обичайна технология в зависимост от местните условия.**

**Fig.1. Comparative of fuel consumption, necessary labour force and number of passes between new and usual technology, depending on local stationary area conditions.**

Данните представени във Фигура 1, заедно с работните условия и етапа на деградация на тревостоя, показват следното:

- общото потребление на гориво за обичайните възможности варира между 27 и 86.75 l/ha;
- общото потребление на гориво за нови решения в механизацията варира между 17,4 и 65,4 l $ha^{-1}$;
- икономията на потреблението на гориво варира между 9,6 и 21,35 l $ha^{-1}$ в полза на новите технологии;
- изразходването на работна сила за обичайни варианти на механизация варира между 3,89 и 12,1 човекочаса $ha^{-1}$;
- потреблението на работна сила за нови технологии на механизации варира между 1,67 and 5,69 човекочаса $ha^{-1}$;
- икономията на работна сила е между 2,22 и 6,21 човекочаса $ha^{-1}$ в полза на новите технологии;
- броят работни ходове за обичайните решения варира между 5 и 10;
- броят работни ходове за нови решения в механизацията варира между 1 и 4.

The data presented in Figure 1, in according with working conditions and degradation stage of grassland, demonstrates the following:

- total fuel consumption for usual alternatives varies between 27 and 86,75 l/ha;
- total fuel consumption for new mechanization solutions range between 17,4 and 65,4 l $ha^{-1}$;
- the fuel consumption economy range between 9,6 and 21,35 l $ha^{-1}$ in favor of the new technologies;
- consumption of labour force for usual variants of mechanization varies between 3,89 and 12,1, man hour $ha^{-1}$;
- consumption of labour force for new mechanization technologies range between 1,67 and 5,69, man hour $ha^{-1}$;
- the labour force economy is between 2,22 and 6,21 man hour per ha, in favor of the new technologies;
- the number of aggregate passes for usual solutions varies between 5 and 10;
- the number of aggregate passes for new mechanization solutions range between 1 and 4.

## ИЗВОДИ

В сравнение с обичайните варианти, новите технологии в механизацията за подобряване

## CONCLUSIONS

In comparison to usual variants, the new mechanization technologies for improving the на деградирали тревостои чрез метод за подсяване, за различни условия в дадена зона, изискват намалено потребление на гориво от 10-46 % и работни сили от 49-67 % с по-малък брой работни ходове от 3-8 единици.

Намалявайки потреблението на гориво, необходимата работна сила и броя работни ходове, новите технологични решения за механизация на работата с цел подобряване на деградирали тревостои чрез метод на подсяване имат понижено влияние върху околната среда, замърсяването на околната среда (въздух, вода, почва) е по-малко, производствените разходи са по-ниски и разходите намаляват пропорционално.

degraded grasslands by reseeding method, for different stationary area conditions, require a reduced fuel comsumption of 10-46 % and labour forces of 49-67 % with a smaller number of aggregate passes of 3-8 units.

By lowering fuel consumption, necessary labour force and the number of machine passes, new technological solutions of mechanization of work for improving degraded grasslands by reseeding method have a reduced environmental impact, environment pollution (air, water, soil) is less, inputs are lower and costs decrease proportionally.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES


1. **Mocanu V., I. Hermenean, and T. Marusca**. 2008. Ecological and economical technology for mechanization of grassland improvement works; Proceeding of the $22^{nd}$ General Meeting of the European Grassland Federation, Upsala, Sweden, 144-146.
2. **Mocanu V., I. Hermenean**. 2008. Tehnologii pentru mecaniarea cu inputuri minime a lucrărilor de întreţinere şi îmbunătăţire a pajiştilor; Editura Universităţii Transilvania din Braşov.
3. **Mocanu V., I. Hermenean**. 2009. New mechanization alternatives with low inputs for reseeding degraded grasslands; Proceeding of Symposium *Trends in European Agriculture Development*, vol. 41(2), Editura Agroprint, Timişoara, 462-467.
4. **MOCANU V., I. Hermenean**. 2013. Mecanizarea lucrărilor agricole pe pajiȘti-Tehnologii, mașini și echipamente , Editura Universității Transilvania din Brasov

*Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 1, 2015, (101-111)*
*Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan*

# РУМЪНСКИ СОРТОВЕ МНОГОГОДИШНИ ТРЕВИ – ПРОДУКТИВНОСТ И КАЧЕСТВО ОТ ГЛЕДИЩЕ НА КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ

Моника Тод*, Василе Блаж, Теодора Марушка, Василе Мокану

*Изследователски институт по фуражите, „Кукулуи" № 5, 500128 Брашов, Румъния*
**E-mail: filip.monica@yahoo.com*

# THE ROMANIAN VARIETIES OF PERENNIAL GRASSES – PRODUCTIVITY AND QUALITY IN TERMS OF CLIMATIC CHANGES

Monica Tod*, Vasile Blaj, Teodor Marusca, Vasile Mocanu

*Grassland and Development Research Institute, Cucului Street, no 5, 500128 Brasov Romania*

## РЕЗЮМЕ

Многогодишните треви са доминиращи видове в постоянните тревостои, като тяхното участие средно е 60-70%. Те имат по-малко изисквания към условията на околната среда, което обяснява тяхното широко разпространение, присъствайки в най-различни климатични условия поради високата им екологична пластичност. При създаването и подобряването на тревостои са използвани смеси от многогодишни житни и бобови треви от следните тревни видове: *D. glomerata*, *F. pratensis*, *F. rubra*, *F. arundinacea*, *Ph pratense*, *L. perenne*, *P. pratensis*. Изследването е извършено в Изследователски институт по фуражите, Брашов, в сравнително проучване между румънски и други сортове от Югоизточна Европа. На терена със сравнителните култури присъстват 5 вида треви (*D. glomerata*, *F. pratensis*, *F. rubra*, *F. arundinacea*, *Ph. pratense*). Румънските сортове посрещат отлично следните изисквания: висока производителност, добро качество на фуража, подходящи за различни видове употреба,

## SUMMARY

Perennial grasses are dominants species in permanent grasslands, their participation averaging 60-70%. They have less demands for environmental conditions which explains their very wide area, being present in most varied climatic conditions due to high ecological plasticity.

For the establishment and improvement the grasslands, for formating mixtures of perennial grasses and legumes are used mainly following grass species: *D. glomerata, F. pratensis, F. rubra, F. arundinacea, Ph pratense, L. perenne, P. pratensis*. The research has been carried out at the Grassland Research Institute Brasov, in a comparative study between Romanian varieties and other varieties of Southeast Europe. The field of comparative crops have 5 species of grasses (D*. glomerata, F. pratensis, F. rubra, F. arundinacea, Ph. pratense*).

The Romanian varieties respond effectively to the current requirements: high production, good quality of forage, suitability to various modes of use, конкурентоспособност, понижени изисквания спрямо климат и почва, добра устойчивост спрямо болести и вредители. Ценните генотипове са използвани за създаване на нови сортове с характеристика, която осигурява мултифункционалността на сортовете и неограничеността на тревостоите, в приложението на устойчиво и екологично земеделие.

**Ключови думи:** многогодишни треви, тревостои, производителност, качество, сортове

competitiveness, reduced requirements to climate and soil, good resistance to disease and pests.

The valuable genotypes are used to create new varieties performance that ensures the multifunctionality of varieties and implicitly of grasslands, in the practice of sustainable and ecological agriculture.

**Key words:** perennial grasses, grasslands, productivity ,quality, varieties

## УВОД

Изследването е извършено в продължение на дълъг период, върху сравнителна култура за ориентация и сравнение с местни и чуждестранни сортове многогодишни треви, одобрени и перспективни, подчертавайки румънските сортове по отношение на продуктивната възможност, продължителност, адаптивност и устойчивост на стресови фактори. Тези сортове са резултат от използване на източници на местна зародишна плазма, добре адаптирани към специфичния климат на Румъния (Schitea и Varga, 2007).

Най-важните цели в подобряването на тревите са: високо и постоянно фуражно производство, равномерно натрупване на биомаса през целия вегетативен сезон, качеството на фуража се опре-деля от: добри вкусови качества и смилаемост, високо съдържа-ние на въглехидрати и разтво-рим протеин, намалено съдър-жание на съставни елементи на

## INTRODUCTION

The research carried out over a long period of time, of comparative culture for orientation and competition with local and foreign varieties of perennial grasses, approved and perspective, highlighting the Romanian varieties on production capacity, perenniality, adaptability and resistance to stress factors.

These varieties are the result of using local germplasm sources, well adapted to the specific climatic of Romania. (Schitea and Varga 2007).

The most important objectives to improvement grasses are: high and stable production of forage, the biomass accumulation evenly throughout the growing season, forage quality is determined by: high palatability and digestibility, high content in carbohydrates and soluble protein, content reduced in constituents of the cell walls; cellulose, hemicellulose, lignin, etc.

клетъчните стени; целулоза, хемицелулоза, лигнин, т.н.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Представените резултати са от две различни години по отношение на климата, 2011 е година на недостатъчно валежи и високи температури, а 2014, дъждовна година с температури по-високи от средните годишни (Таблица 1).

## MATERIAL AND METHODS

The results presented are of 2 different years in terms of climate, in 2011, a year with a deficit of rainfall and high temperatures and 2014, a rainy year and with temperatures higher than the annual average (Table 1).

**Таблица 1. Климатични характеристики през 2011 и 2014, ИИФ-Брашов**
**Table 1. Climatic characteristics in 2011 and 2014 years, ICDP-Brasov Stationery**

| Година / Year | Годишно Annually I-XII | +Against mean | Вегетативен период Vegetation period IV-IX | +Against mean |
|---|---|---|---|---|
| Средна годишна температура / Annual mean temperature (°C) | | | | |
| 2011 | 7,6 | -0,2 | +15,6 | +1,4 |
| 2014 | 11,1 | +3,3 | +18,3 | +4,1 |
| Средно за 59 години Mean of 59 years | 7.8 | 0 | 14,2 | 0 |
| Средна годишна сума на валежи / Annual mean rainfall (mm) | | | | |
| 2011 | 479,9 | -273,3 | 351,2 | -177,9 |
| 2014 | 820,6 | +67,4 | 607,0 | +77,9 |
| Средно за 59 години Mean of 59 years | 753.2 | 0 | 529.1 | 0 |

Средната многогодишна температура е 7.8 $^0$C, през 2011 е 7.6 $^0$C, а през 2014 е 11.1$^0$C. Средната сума на валежите е 753.2 mm / година, през 2011 е 479.9 mm / година, а през 2014 е 820.6 mm / година.

През вегетативния период са отчетени по-високи температури през двете години, а по отношение на дъждовете през 2011 е отчетен недостиг на валежи по време на вегетативния период с 177.9 mm, през

The multiannual average temperature is 7.8 $^0$C, and in 2011 was 7.6 $^0$C and in 2014 11.1$^0$C. Regarding the average rainfall amount is 753.2mm / year, in 2011 was 479.9 mm / year and in 2014 was 820.6 mm / year.

During the vegetation period were recorded higher temperatures in both years, about the rainfall, in 2011 the rainfall deficit during the vegetation period recorded was 177.9 mm and in 2014 was recorded a rainfall of

2014 са отчетени валежи с 77.9 mm повече.

В полевите парцели (5.5 x 1.2 m) присъстват 5 вида многогодишни ливадни треви *Dactylis glomerata* („Интензив“, „Регент“, „Магда“, „Данова“, „Дана-Баридана“, „Велена“), *Festuca pratensis* („Трансилван2“, „Тампа“, „Поставар“, „Робуст“, „Пая“, „Прадел“), *Festuca arundinacea* („Брио“, „Адела“, 1-3, 5-6, „Бариане“, „Баролекс“), *Festuca rubra* („Пасторал“, „Къприоара“, „Кристина“, „Пейзаж“), *Phleum pratense* („Тиром“, „Фаворит“, „Собол“, „Линкора“, „Сага“). Изследванията са извършени в ИИФ-Брашов върху черноземни почви, торени всяка година с $N_{150}P_{50}K_{50}$. През 2011 са осъществени 2 покосявания, а през 2014 те са 3. Измерено е свежото тегло и съдържанието на тревите в проби от по 200 g от всеки парцел. Измерени са добивите на сухо вещество от всяка проба след като са изсушени в сушилня при 60 $^0$C.

Производствената ефективност на всеки вид и сорт е посочена при преработката и интерпретация на експерименталните данни чрез вариационен анализ – монофакторен – метод на рандомизирани блокове. Качествените анализи са извършени чрез метода Спектроскопия в близка червена област за определяне на следните хранителни парамет-

77.9 mm plus.

In the field plots (5.5 x 1.2 m) were 5 perennial grasses species *Dactylis glomerata* (Intensiv, Regent, Magda, Danova, Dana-Baridana, Velena), *Festuca pratensis* (Transilvan2, Tâmpa, Postăvar, Rodust, Paja, Pradel), *Festuca arundinacea* (Brio, Adela, 1-3, 5-6, Bariane, Barolex), *Festuca rubra* (Pastoral, Căprioara, Cristina, Peisaj), *Phleum pratense* (Tirom, Favorit, Sobol, Lincora, Saga).

The researches were carried out at ICDP-Brasov on cernozimoid soil type and annual was fertilized with $N_{150}P_{50}K_{50}$. In 2011 there were harvested 2 cuts and in 2014, 3 cuts. The fresh weights were measured and grass contain analysed on 200 g sample from each plot. Dry matter yields of each sample were calculated after drying in a forced draught oven at 60 $^0$C.

The productive efficiency of each species and variety is shown on processing and interpretation of experimental data by analysis of variance - monofactorial - randomized blocks method.

The quality analyzes were done by NIRS method for determining the following nutritional parameters: crude protein (CB), fiber (F), cell wall constituents (ADF, ADL, NDF) ри: суров протеин (СП), фибри (Ф), елементи на клетъчната стена (КДВ, КДЛ, НДВ), смилаемост на органични вещества (СОВ) и смилаемост на сухо вещество (ССВ).

digestibility of organic matter (DOM) and dry matter digestibility (DMD).

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Производството на сухо вещество е повлияно от количеството валежи през вегетативния сезон, което е свързано с температурата (Таблица 2).

## RESULTS AND DISCUSSION

The dry matter production was influenced by the amount of rainfall during the growing season related with temperature (Table 2).

**Таблица 2. Продуктивност на сухо вещество през двете години**
**Table 2. The dry matter production from the two years**

| Бр./No. | Видове/Species | Сорт / Variety | 2011 | 2014 |
|---|---|---|---|---|
| | | | СВ / DM t/ha | СВ / DM t/ha |
| 1 | *Dactylis glomerata* | Intensiv | 10.37 | 20.1 |
| | | Regent | 8.45 | 18.3 |
| | | Magda | 9.10 | 17.3 |
| | | Danova | 9.52 | 16.3 |
| | | Dana Baridana | 10.77 | - |
| | | Velena | 10.50 | - |
| 2 | *Festuca pratensis* | Transilvan 2 | 0.55 | 17.0 |
| | | Tampa | 5.87 | 16.7 |
| | | Postavar | 5.70 | 15.0 |
| | | Robust | 7.67 | 13.5 |
| | | Psaga | 4.37 | 10.7 |
| | | Pradel | 7.25 | 11.2 |
| 3 | *Festuca arundinacea* | Brio | 9.57 | 20.4 |
| | | Adela | 8.87 | 18.4 |
| | | 1,-3 | 10.60 | 15.2 |
| | | 5,-6 | 9.90 | 13.3 |
| | | Bariane | 9.24 | - |
| | | Barolex | 8.85 | - |
| 4 | *Festuca rubra* | Pastoral | 9.67 | 10.1 |
| | | Caprioara | 9.95 | 12.2 |
| | | Cristina | 10.97 | 13.0 |
| | | Peisaj | 10.70 | 13.4 |
| 5 | *Phleum pratense* | Tirom | 12.6 | 15.2 |
| | | Favorit | 9.37 | 13.4 |
| | | Sabal | 9.05 | 12.5 |
| | | Licara | 9.15 | 13.6 |
| | | Saga | 7.9 | 14.2 |

При *Festuca pratensis* се наблюдава значителна разлика в продуктивността между изследваните сортове, с коефициент на вариация от 10.86%.

Най-високата продуктивност на сухо вещество през 2011 е постигната при румънския сорт "Робуст", с обща продуктивност от 7.67 t / ha СВ, следван от сорт с чуждестранен произход "Прадел" с продуктивност от 7.25 t / ha СВ, която е с 9% по-ниска. През 2014 е събрано голямо количество зелена маса от сорт "Трансилван 2", с 17.0 t / ha СВ и сорт "Тампа" с 16.7 t / ha СВ.

При *Festuca arundinacea*, 2011, има значителни разлики между сортовете по отношение на продуктивността на СВ. Коефициентът на вариация е 5.59%. Най-високата продуктивност е отчетена при "Провенанс 1-3", 10.6 t / ha СВ. По-високи добиви от 9 t / ha СВ са отчетени при сорт "Бариане", "Брио" и "Провенанс 5-6" (9.2 t / ha СВ, 9.5 t / ha СВ, 9.9 t / ha СВ). През 2014 сортове "Брио" и "Адела" достигат добиви от 20.4 t / ha и съответно 18.4 t / ha СВ.

От статистическа гледна точка, при *Festuca rubra* има значителни разлики между сортовете през 2011, а коефициентът на вариация е 3.8%. Най-високата продуктивност на СВ е постигната при сорт "Кристина" с 10.98 t / ha СВ и най-ниската продуктивност е

At *Festuca pratensis*, it observes that there was significant difference of production between studied varieties, with a coefficient of variation of 10.86%.

The highest production of dry matter in 2011 was done at Romanian variety Robust, with a total production of 7.67 t / ha DM, followed by the variety of foreign origin Pradel with a production of 7.25 t / ha DM, 9% lower. In 2014 was made a large accumulation of green mass, at Transilvan 2 with 17.0 t / ha DM and and Tampa variety with 16,.7 t / ha DM.

At *Festuca arundinacea*, in 2011, there are significant differences in terms of DM production between the varieties. The coefficient of variation was 5.59%. The highest production was recorded at Provenance 1-3, 10.6 t / ha DM. Higher yields of 9 t / ha DM were recorded by Bariane variety, and Brio and Provenance 5-6 (9.2 t / ha DM 9.5 t / ha DM 9.9 t / ha DM). In 2014 Brio and Adela varieties obtained yields of 20.4 t / ha respectively 18.4 t / ha DM.

From the statistical point of view, at *Festuca rubra*, there are significant differences, between the varieties in 2011, and the coefficient of variation is 3.87%. The highest DM production was achieved at Cristina variety of 10.98 t / ha DM and lowest production was achieved at постигната при сорт "Пасторал" с 9,67 t / ha CB. Сорт "Пейзаж" има продуктивност от 10.7 t / ha CB и сорт "Каприора" достига продуктивност от 9.9 t / ha CB. През 2014, няма значими разлики между продуктивността на сортовете, като е постигната сходна продуктивност, която варира от 12.0 t / ha CB и 13.4 t / ha CB, 3-4 t / ha повече отколкото през 2011.

При вид *Dactylis glomerata*, най-високите добиви на сухо вещество през 2011 са получени при чуждестранни сортове "Дана Баридана" и "Велена", с добиви 10.77 t / ha CB и съответно 10.50 t / ha CB, следвани от румънския сорт "Интензив" с обща продуктивност от 10.39 t / ha CB. Разликата в продуктивността от сорта на първо място е само 0.39 t / ha CB.

При вид *Phleum pratense*, продуктивността на сухо вещество през 2011 варира от 7.9 t / ha до 12.6 t CB / ha. Румънските сортове се държат много добре при сравнителната култура, като изпъква сорт "Тиром" с обща продуктивност от 12.6 t / ha DM, следван от сорт "Фаворит" с обща продуктивност от 9.3 t / ha CB. През 2014, продуктивността на CB получена от сорт "Тиром" е 15.2 t / ha CB.

По отношение на качеството на румънските видове и сортове, през 2014 то е

Pastoral variety of 9,67 t / ha DM. Peisaj variety was a production of 10.7 t / ha DM and variety Caprioara was achieved production of 9.9 t / ha DM. In 2014, there were no significant differences between the production of varieties, achieving similar productions, ranging from 12.0 t / ha DM and 13.4 t / ha DM, 3-4 t / ha more than in 2011 .

At *Dactylis glomerata* species, the highest yields of dry matter in 2011, were conducted at Dana Baridana and Velena foreign varieties, with yields of 10.77 t / ha DM respectively 10.50 t / ha DM followed by Romanian variety Intensiv with total production of 10.38 t / ha DM.

The difference of production from the first ranked variety is only 0.39 t / ha DM.

At *Phleum pratense* species, dry matter production in 2011 varied, from 7.9 t / ha to 12.6 t DM / ha. The Romanian varieties behaved very well in comparative culture, and highlighted the variety Tirom with a total production of 12.6 t / ha DM, followed by the variety Favorit with a total production of 9.3 t / ha DM. In 2014, the DM production obtained at Tirom variety was 15.2 t / ha DM.

Regarding the quality of Romanian species and varieties, in 2014, it was higher than in по-високо отколкото през 2011. Средното съдържание на суров протеин варира между 9.9-16%, като фуражът е с добра хранителна стойност (Таблици 3, 4).

Най-ниското съдържание на суров протеин през 2011 е получено при *Festuca rubra*. Сорт "Каприора" 9.9% следван от "Пейзаж" и "Кристина" с 10.6% и съответно 10.9%.

При *Phleum pratense*, сорт "Тиром" постига 12.0% суров протеин през 2014 и 11.8% през 2011.

Що се отнася до вид *Dactylis glomerata*, има разлика в съдържанието на суров протеин между сортовете: "Магда" (14.9%) и "Интензив" (16.0%) през 2014, и през 2011, 13.0% (за двата сорта).

В случая на *Festuca pratensis*, между румънските сортове ("Тампа" и "Трансилван 2" с 15.1% 9 15.3% през 2014) има разлика в съдържанието на суров протеин с около 1-2% по-малко отколкото през 2011.

Съдържанието на сурови фибри е между 30-36% през 2014, най-високата стойност е отчетена при *Festuca rubra* със сорт "Кристина" (35.8%) и най-ниската е при *Dactylis glomerata*, със сорт "Интензив" (30%), а през 2011 румънските сортове имат по-високо съдържание на сурови фибри отколкото през 2014.

Въпреки че има разлики между сортовете и видовете при

2011. The average of crude protein content ranged between 9,9-16%, characterizing a forage with a good nutritional value.(Tables 3, 4).

The lowest value of crude protein in 2011 was obtained at *Festuca rubra* Caprioara variety 9.9 % followed by Peisaj and Cristina with 10.6 % respectively 10.9%.

At *Phleum pratense* variety Tirom was obtained 12.0% crude protein in 2014 and 11.8% in 2011.

Regarding the *Dactylis glomerata* species there is a difference in crude protein content between the varieties: Magda (14.9%) and Intensiv(16.0%) in 2014, and in 2011, 13.0 % (both varieties).

In case of *Festuca pratensis*, between the Romanian varieties (Tampa Transilvan2 15.1% and 15.3% in 2014) there is a difference in crude protein content of about 1-2 % less in 2011.

The crude fiber content was between 30-36%, in 2014 ,the highest value was recorded at *Festuca rubra* Cristina (35.8%) and lowest was at *Dactylis glomerata*., variety Intensiv (30%) and in 2011 the Romanian varieties had a higher content of crude fiber than in 2014.

Although have been shown differences between varieties and ливадните треви, съдържанието на лигнин варира от 2.8 до 3.8% за всички анализирани сортове ливадни треви, които са в оптимални стойности (Фиг. 1).

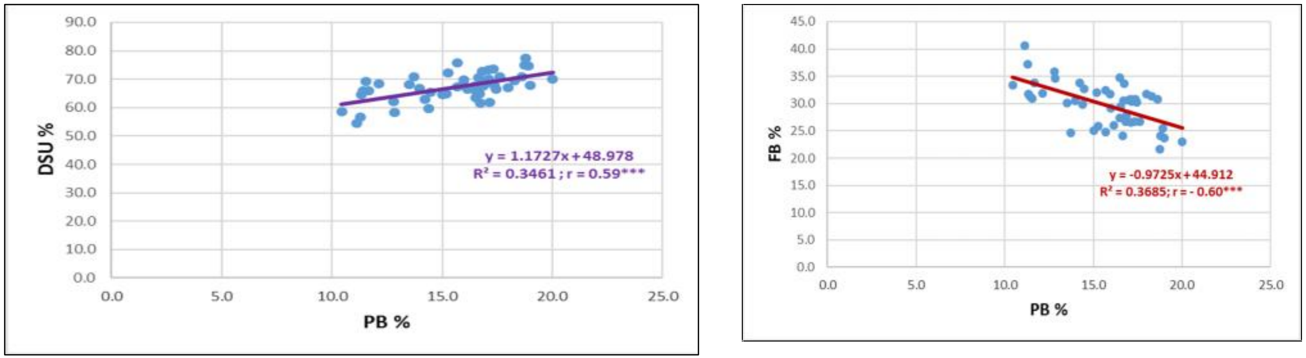
species of grasses, the lignin contain ranged from 2.8 to 3.8% for all varieties of grasses analyzed, being into optimal values (Fig. 1).

**Таблица 3. Химически състав на сортове многогодишни треви през 2011**
**Table 3. The chemical composition of varieties of perennial grass in 2011**

| Сорт Cultivar | Суров протеин / PB% | | Фибри / CB% | | КДВ% / ADF % | | КДЛ% / ADL % | | НДВ% / NDF % | | ССВ / DMD % | | СОВ / OMD % | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C I | C II | C I | C II | C I | C II | C I | C II | C I | C II | C I | C II | C I | C II |
| D.g. Intensiv | 12,2 | 13,8 | 31,4 | 31,4 | 34,9 | 35,4 | 3,4 | 3,1 | 57,6 | 61,3 | 62,6 | 63,8 | 60,9 | 61,4 |
| D.g. Regent | 12,7 | 13,0 | 32,3 | 32,4 | 36,2 | 37,7 | 3,7 | 3,7 | 60,7 | 65,0 | 60,3 | 60,0 | 59,2 | 58,6 |
| D.g. Magda | 12,1 | 14,0 | 31,8 | 31,1 | 35,5 | 35,4 | 3,6 | 3,4 | 58,3 | 61,6 | 60,9 | 64,4 | 59,0 | 62,1 |
| D.g.Danova | 12,1 | 13,0 | 31,4 | 33,0 | 35,0 | 37,5 | 3,6 | 3,6 | 57,7 | 65,1 | 62,3 | 60,6 | 61,0 | 59,3 |
| D.g.Dana Barid. | 11,2 | 14,5 | 32,4 | 34,1 | 36,6 | 38,7 | 3,7 | 4,0 | 60,0 | 66,9 | 59,3 | 59,0 | 58,2 | 57,8 |
| D.g.Velena | 11,5 | 14,1 | 32,4 | 32,4 | 36,1 | 37,0 | 3,8 | 3,8 | 58,9 | 64,0 | 59,8 | 61,1 | 58,4 | 59,4 |
| F.p.Transilvan 2 | 11,0 | 17,0 | 32,6 | 28,7 | 36,3 | 33,9 | 3,7 | 4,3 | 58,7 | 57,2 | 59,6 | 64,3 | 59,0 | 63,2 |
| F.p.Tâmpa | 12,6 | 15,6 | 31,0 | 30,4 | 34,8 | 34,9 | 3,5 | 4,4 | 57,5 | 58,4 | 62,3 | 61,3 | 62,0 | 60,3 |
| F.p.Postăvar | 13,1 | 16,8 | 28,7 | 28,2 | 33,1 | 34,0 | 3,4 | 4,5 | 54,3 | 57,1 | 63,5 | 64,5 | 64,2 | 64,3 |
| F.p.Robust | 13,4 | 16,7 | 30,1 | 29,1 | 34,2 | 33,4 | 3,2 | 3,6 | 58,1 | 57,2 | 65,7 | 66,5 | 64,7 | 65,1 |
| F.p.Psaga | 12,9 | 17,7 | 29,3 | 25,0 | 33,6 | 28,6 | 3,5 | 3,4 | 55,1 | 46,5 | 62,9 | 70,3 | 63,0 | 66,3 |
| F.p.Pradel | 12,6 | 15,1 | 29,9 | 27,7 | 33,6 | 30,9 | 3,4 | 3,0 | 55,4 | 52,4 | 64,0 | 69,1 | 63,7 | 64,5 |
| F.a. Brio | 11,7 | 12,6 | 31,8 | 30,5 | 35,1 | 34,2 | 3,2 | 2,9 | 57,7 | 58,5 | 64,8 | 66,9 | 62,5 | 63,9 |
| F.a. Adela | 11,6 | 13,9 | 31,9 | 29,0 | 35,5 | 32,9 | 3,3 | 2,6 | 57,9 | 57,3 | 63,4 | 69,1 | 60,4 | 65,2 |
| F.a. 1-3 | 11,9 | 12,5 | 31,8 | 31,1 | 35,0 | 33,8 | 3,3 | 2,7 | 56,9 | 58,4 | 64,0 | 67,2 | 61,2 | 63,2 |
| F.a. 5-6 | 12,7 | 14,4 | 31,8 | 31,3 | 35,3 | 34,2 | 3,5 | 2,6 | 57,1 | 59,5 | 63,8 | 68,4 | 61,0 | 64,7 |
| F.a.Bariane | 11,9 | 13,8 | 29,0 | 29,5 | 33,7 | 32,1 | 3,2 | 2,6 | 54,2 | 55,2 | 66,1 | 68,8 | 63,6 | 65,2 |
| F.a. Barolex | 11,8 | 14,8 | 30,6 | 30,4 | 35,7 | 33,6 | 3,5 | 3,2 | 57,2 | 56,0 | 63,2 | 66,7 | 60,0 | 64,3 |
| F.r.Pastoral | 10,4 | 13,7 | 35,2 | 31,4 | 39,8 | 34,8 | 4,4 | 3,4 | 65,3 | 59,8 | 52,9 | 65,7 | 55,1 | 61,1 |
| F.r. Căprioara | 10,6 | 14,9 | 33,9 | 31,3 | 38,5 | 34,6 | 4,1 | 3,1 | 61,9 | 59,3 | 57,4 | 67,3 | 54,4 | 61,9 |
| F.r. Cristina | 11,5 | 14,8 | 33,1 | 31,3 | 37,6 | 35,2 | 4,0 | 3,5 | 60,6 | 58,4 | 58,9 | 64,3 | 55,8 | 60,2 |
| F.r.Peisaj | 10,8 | 15,9 | 33,9 | 31,0 | 38,8 | 34,6 | 4,2 | 3,3 | 62,0 | 58,7 | 55,8 | 66,6 | 52,2 | 62,0 |
| Tirom | 11,2 | 12,5 | 31,8 | 33,7 | 35,3 | 39,0 | 3,5 | 4,9 | 57,3 | 65,0 | 62,3 | 54,8 | 59,6 | 52,7 |
| Favorit | 11,1 | 12,9 | 31,2 | 32,1 | 35,4 | 36,2 | 3,5 | 4,1 | 57,9 | 60,6 | 61,3 | 60,3 | 59,8 | 56,3 |
| Sobol | 11,7 | 12,7 | 34,4 | 30,2 | 37,5 | 33,6 | 4,1 | 3,2 | 63,3 | 57,1 | 55,3 | 63,2 | 56,1 | 57,5 |
| Licara | 11,9 | 12,7 | 31,3 | 30,9 | 35,0 | 34,1 | 3,5 | 3,2 | 56,8 | 57,6 | 62,1 | 63,1 | 59,8 | 57,1 |
| Saga | 13,0 | 13,3 | 29,0 | 28,6 | 33,7 | 32,8 | 3,6 | 3,2 | 54,5 | 55,2 | 63,6 | 64,8 | 62,1 | 59,8 |
| Оптимална стойност Optimal value | 14-20 | | 20-25 | | 28-30 | | < 7 | | 45 - 55 | | > 65 | | 67 -70 | |

**Таблица 4. Химичен състав на сортове румънски многогодишни ливадни треви през 2014**
**Table 4. The chemical composition of varieties of Romanian perennial grass in 2014**

| Сорт/Cultivar | Суров протеин/PB% | | | Фибри / CB % | | | КДВ / ADF % | | | КДЛ /ADL % | | | НДВ / NDF % | | | ССВ / DMD % | | | СОВ / OMD % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 | C1 | C2 | C3 |
| D.g. Intensiv | 14,0 | 17,2 | 17,4 | 30,0 | 30,4 | 30,2 | 34,0 | 36,1 | 35,2 | 2,0 | 3,9 | 3,4 | 64,0 | 60,5 | 61,3 | 68,0 | 61,8 | 66,4 | 67,0 | 61,7 | 64,4 |
| D.g. Magda | 11,3 | 16,7 | 16,9 | 31,7 | 33,6 | 27,8 | 34,6 | 38,3 | 32,4 | 1,7 | 3,8 | 3,2 | 64,5 | 65,6 | 55,7 | 64,5 | 61,5 | 67,6 | 63,9 | 61,5 | 66,5 |
| F.p. Tampa | 11,7 | 16,7 | 17,1 | 33,8 | 30,5 | 26,5 | 35,9 | 35,7 | 30,7 | 1,7 | 3,6 | 2,6 | 65,1 | 60,3 | 54,6 | 65,9 | 64,8 | 73,3 | 64,1 | 64,9 | 72,5 |
| F.p..Transilvan | 14,5 | 15,7 | 15,7 | 32,7 | 31,8 | 24,8 | 35,4 | 36,1 | 28,3 | 1,9 | 2,8 | 2,2 | 63,5 | 64,1 | 51,3 | 65,5 | 67,8 | 75,8 | 64,3 | 67,2 | 75,1 |
| F.a. Adela | 12,1 | 15,3 | 15,7 | 31,9 | 32,4 | 25,8 | 34,2 | 35,9 | 29,4 | 1,5 | 2,8 | 2,4 | 62,6 | 61,9 | 51,4 | 68,5 | 67,3 | 72,2 | 66,6 | 64,3 | 69,5 |
| F.ar. Brio | 11,5 | 16,0 | 16,5 | 30,9 | 34,8 | 29,1 | 32,8 | 37,6 | 32,3 | 1,7 | 3,2 | 2,8 | 59,4 | 63,9 | 55,3 | 69,3 | 66,1 | 69,9 | 67,6 | 63,0 | 67,0 |
| F.r. Cristina | 12,8 | 16,3 | 16,8 | 35,8 | 31,3 | 26,6 | 38,1 | 36,3 | 31,5 | 2,3 | 2,8 | 2,7 | 66,3 | 64,1 | 57,2 | 62,1 | 69,5 | 72,9 | 58,7 | 66,9 | 70,8 |
| F.r. Caprioara | 14,2 | 17,4 | 17,3 | 33,7 | 30,8 | 26,6 | 36,3 | 35,6 | 30,8 | 2,3 | 2,8 | 2,9 | 63,9 | 62,4 | 53,4 | 63,0 | 68,0 | 73,7 | 60,4 | 65,2 | 70,6 |
| F.r.Peisaj | 11,4 | 16,8 | 17,6 | 31,3 | 31,7 | 26,7 | 33,1 | 36,7 | 31,2 | 2,1 | 3,2 | 2,9 | 58,6 | 63,8 | 54,7 | 66,0 | 66,9 | 70,9 | 63,8 | 65,2 | 68,4 |
| Ph. p. Tirom | 10,4 | 12,8 | 13,7 | 33,4 | 34,7 | 24,7 | 35,7 | 37,1 | 28,2 | 2,1 | 3,2 | 3,0 | 65,1 | 62,8 | 49,2 | 58,6 | 58,4 | 70,9 | 56,7 | 56,2 | 67,8 |
| Оптимална стойност Optimal value | 14-20 | | | 20-25 | | | 28-30 | | | < 7 | | | 45 - 55 | | | > 65 | | | 67 -70 | | |




**Фиг. 1 Съотношение между елементите на клетъчната стена при многогодишни ливадни треви**
**Fig. 1. Correlations between cell wall constituents at perennial grasses**

**ИЗВОДИ**

По отношение на глобалното затопляне, предлага се да се насърчат ранните и средно ранни сортове, което предоставя удовлетворителни добиви преди да настъпи периода на суша (юли-август). Затова се препоръчва отказване на късните, и средно късни сортове, като се създадат нови сортове, по-ранни, с по-голяма продуктивност, по-устойчиви на ограничаващите фактори.

Изследваните румънски сортове имат по-високи добиви на СВ в сравнение с чуждестранните сортове през двете изследвани години, по отношение на качеството, чуждестранните сортове имат качествени показатели като цяло по-високи с 1-2% над румънските сортове.

Преимуществото на румънските сортове, освен че удовлетворяват фуражното производство и имат добро качество, е че притежават добра устойчивост, висока екологична почвена адаптивност и пригодност за различни видове употреба.

**CONCLUSIONS**

In terms of global warming, it is proposed to promote the early and mid early varieties which give satisfactory yields before to install the drought period (July-August).

Thus, it is recommended waiving tardive varieties, and semitardive, and creating new varieties, earlier, more productive and more resistant to restrictive factors

The Romanian varieties studied had higher DM yields comparative with foreign varieties in both years studied, in terms of quality, the foreign varieties has quality indicators generally higher by 1-2% over the Romanian varieties.

The advantage of Romanian varieties, in addition to satisfy the forage production, and quality medium - good, is that they have a good perenniality, high eco-pedological adaptability and suitability to different modes of usage.

**ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES**


1. **Schitea M.** 2002. Prioritãţi ale cercetãrii ştiinifice în domeniul culturilor de câmp, Ed. Ceres, Bucureşti, I.S.B.N. 973-8115-02-7, pp.79-88.
2. **Schitea M., P. Varga.** 2007. Realizări în ameliorarea plantelor furajere la Fundulea, An. INCDA, vol. LXXV, pp.203-228.