Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (5), 136-147 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Влияние на органичния тор Биостим върху биопродуктивните показатели на фураж от естествен тревостой от типа *Chrysopogon grullus* L. в района на Средна Стара планина

Минко Илиев*, Цветослав Миховски, Боряна Чуркова

Институт по планинско животновъдство и земеделие, 5600 Троян, България
E-mail: iliev_ved@abv.bg

Influence of Biostim organic fertilizer on the bioproductive indicators of forage of natural grassland of the type *Chrysopogon grullus* L. in the region of the Central Balkan Mountain

Minko Iliev*, Tsvetoslav Mihovski, Boryana Churkova

Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, 5600 Troyan, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

През периода 2011-2013 г. в района на Средна Стара планина при надморска височина 460 m, върху светлосива псевдоподзолиста почва е проучено влиянието на органичното листно торене с препарата Биостим. Установени са добива и ботаничния състав на естествен тревостой от типа *Chrysopogon gryllus*. Изпитани бяха следните варианти: 1. Нетретирано с листен тор (Контрола); 2. Биостим 100 ml/da; 3. Биостим 200 ml/da; 4. Биостим 300 ml/da; 5. Биостим 400 ml/da.

При всички варианти на листно третиране е установено повишаване продуктивността на суха маса от тревостоя. Най-висок ефект е отчетен при вариант 4 (300ml/da) – превишение спрямо контролата от 43.2% и при вар. 5 (400ml/da) – превишение от 30.1%.

Листното торене с Биостим влияе върху ботаническия състав на тревостоя, като повишава участието на

SUMMARY

The influence of organic foliar fertilizer ‘Biostim’ was studied during the period 2011-2013 in the region of the Central Balkan Mountain at the altitude of 460 m, on light grey pseudopodzolic soil. The yield and botanical composition of the natural grassland of *Chrysopogon Gryllus* was determined. The following variants were tested: 1. Non-treated by foliar fertilizer (Control); 2. ‘Biostim’ 100 ml/da; 3. ‘Biostim’ 200 ml/da; 4. ‘Biostim’ 300 ml/da; 5. ‘Biostim’ 400 ml/da.

There was a dry matter increase for all other variants. The highest effect was registered for variant 4 (300 ml/da) – an increase in comparison with the control with 43.24% and var. 5 (400 ml/da) – an increase with 30.14%.

The foliar treatment with ‘Biostim’ had an influence over the grassland botanical composition as it increased the participation of grasses and motley

житните треви и разнотревите, и намалява това на бобовите.

Съществени изменения в тревния състав настъпват през третата година, когато доминантният вид *Chrysopogon gryllus (L.) Trin (IPNI)* е изместен от видовете ***Bothriochloa*** *ichaemum (L.) Keng.*, *Agrostis capilaris L.*

Ключови думи: естествен тревостой, третиране с Биостим, добиви, ботаничен състав

grasses, while it decreased the participation of legumes.

There were significant changes in the grass composition in the third year, when the dominant species *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin (IPNI, was replaced by species, such as Bothriochloa *ichaemum (L.) Keng.*, *Agrostis capilaris L.*

Key words: natural grassland, foliar treatment by ‘Biostim’, yields, botanical composition

УВОД

Независимо от мащабността на заеманите площи, поради редица обективни и субективни причини, състоянието на естествените ливади и пасища в планинските райони е крайно незадоволително. Получаваната фуражна продукция (предимно сено и паша) е под биологичния потенциал на тревните видове, които ги съставят и има ниско качество Yakimova (1977). Това от своя страна влияе неблагоприятно върху количествените и качествените показатели на получаваната животинска продукция (месо, мляко и вълна). Повишава нейната себестойност и влияе отрицателно върху икономическите и производствени показатели. С цел да се редуцират до минимум възможностите за екологично замърсяване на планинските райони, в които са разположени основните вододайни зони и защитени територии на страната. В досегашните изследвания са установени екологосъобразни норми на торене на естествените ливади и пасища с почвени минерални торове,респ. Микроторове (Yakimova, 1977; Totev, 1985; Totev et al., 1998). Проучени са възможностите за прилагане на органично торене върху естествени тревостои (Kozhuharov et al., 2006; Stoeva and Vateva, 2008).

През последните години се препоръчва използването на различни видове органични торове за листно приложение, в съставът на които влизат основните макро- и микроелементи, както и други вещества, необходими за

INTRODUCTION

Regardless of the size of the occupied areas, due to a number of objective and subjective reasons, the state of natural meadows and pastures in mountain areas is extremely unsatisfactory. The forage production (mainly hay and grazing) is below the biological potential of the grass species, included in its composition, and has low quality (Yakimova, 1977). This, in turn, adversely affects the quantitative and qualitative indicators of animal production (meat, milk and wool). It increases its cost and affects negatively the economic and production indicators.

The aim is to minimize the possibilities for environmental pollution of the mountain areas where the main water catchment areas and protected areas of Bulgaria are located. In the former studies ecological norms of fertilization of natural meadows and pastures have been established with soil mineral fertilizers, respectively microfertilizers (Yakimova, 1977; Totev, 1985; Totev et al., 1998). The possibilities for application of organic fertilization on natural grassland were studied (Kozhuharov et al., 2006; Stoeva and Vateva, 2008).

In recent years, it has been recommended to use different types of organic fertilizer for foliar application, consisting of the main macro- and microelements, as well as other substances necessary for the optimal оптималния растеж и развитие на растенията. Според някои автори (Armstrong, 1999; Lambers et al., 2006; Magani and Kunchida, 2009; Datta et al., 2011) с внасянето на листни торове, базирани на хуминови киселини се стимулира нарастването на кореновата система на растенията, увеличава се коефициента на използване на хранителните вещества, включително и на по-труднодостъпния фосфор. Според други автори (Ovcharhenko, 2001; Senn et al., 2003; Sengalevich, 2007) хуминовите киселини, които са основа на листните органични торове, активно подобряват и стимулират дишането и фотосинтезата на растенията, азотния и въглехидратен метаболизъм.

В проучване с хуминови киселини върху люцерна Vasileva and Kostov (2015a, b), установяват натрупване на по-голямо количество суха коренова маса, по-високо съотношение азот в кореновата маса/азот в надземната маса, по-голямо количество усвоим азот, както и по-високи и по-стабилни добиви на фураж и семена. Прилагането на листен хуматен тор върху естствен тревостой стимулира образуването на повече протеин и подобрява хранителната стойност на фуража (Klimas and Balezentiene, 2010). С увеличаване на участието на бобовите треви се повишава качеството на тревостоя (Naydenova et al., 2013).

Липсата на подобни изследвания за използване на листни хуматни торове при естествените тревостои в страната ни включително и в региона на Средна Стара планина налага необходимостта от провеждането им.

Целта на проучването беше да се установи влиянието на ежегодното третиране с листен органичен тор Биостим върху биопродуктивните показатели на садинов тип естествена ливада, разположена в района на Средна Стара планина (Троянски регион).

growth and development of plants. According to some authors (Armstrong, 1999; Lambers et al., 2006; Magani and Kunchida, 2009; Datta et al., 2011) the introduction of foliar fertilizers based on humic acids stimulates the growth of plant root system, the coefficient of nutrient absorption increases, including phosphorus that is more difficult to access. According to other authors (Ovcharhenko, 2001; Senn et al., 2003; Sengalevich, 2007) humic acids, which are the basis of foliar organic fertilizers, improve and stimulate actively the respiration and photosynthesis of plants, nitrogen and carbohydrate metabolism.

In a humic acid study on alfalfa, Vasileva and Kostov (2015a, b), they found a higher dry root mass accumulation, a higher nitrogen in root part/nitrogen in the aboveground part ratio, a higher amount of digestible nitrogen, and higher and more stable yields of forage and seeds as well. The application of foliar humate fertilizer on natural grassland stimulates the formation of more protein and improves the nutritional value of the forage (Klimas and Balezentiene, 2010). Increasing the participation of legumes increases the quality of grassland (Naydenova et al., 2013).

The lack of researches on the use of foliar humate fertilizers in the natural grassland in Bulgaria, including the Central Balkan Mountain region, necessitates to conduct some.

The aim of the study was to determine the impact of the annual application of organic fertilizer Biostim on the bioproductive parameters of natural meadow of scented grass type located in the region of the Central Balkan Mountain (Troyan region).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Опитът беше изведен през периода 2011-2013 година. на естествен тревостой – садинова ливада (тип *Chrysopogon gryllus*) по блоковия метод в 4 повторения при площ на реколтната парцелка от 5 m^2.

В продължение на 3 години се проучиха следните варианти: 1. Нетретирано с листен тор (Контрола); 2. Листно третиране с Биостим в доза 100ml/da; 3. Листно третиране с Биостим в доза 200ml/da; 4. Листно третиране с Биостим в доза 300ml/da; 5. Листно третиране с Биостим в доза 400 ml/da

Листното третиране с органичен тор се прилагаше еднократно през годината, като работния разтвор се внасяше с гръбна пръскачка по време на активната вегетация на тревите.

Реакцията, солевата концентрация и съставът на листния тор Биостим са както следва: реакция (pH) - 6.8, солева концентрация 20.15, азот(N) - 2.1%, фосфор (P) - 1.54%, калий (K) - 11.2%, калций (Ca) - 0.15%, магнезий (Mg) - 0.01%, желязо (Fe) - 0.024%, цинк (Zn) - 0.037%. Органично съдържание - 2.25, хуминови киселини - до 14%, фулво-киселини до 7%.

Реколтирането на опитните площи се извършва при изметляване до начало на цъфтеж на садината.

При провеждането на опита са проследявани следните показатели:

1. Добив на суха маса (kg/da) – определен е чрез окосяване площта на всяка реколтна парцелка по повторения с последващо изсушаване в лабораторни условия при 105^{o}C на растителни проби от 1 kg и преизчисляване за площ от 1 da въз основа на съдържанието на сухо вещество.

2. Ботанически състав и промени в тревостоя (в %) – определени са тегловно чрез анализ на тревни проби, взети непосредствено преди коситбата, установено е процентното участие на основните ботанически групи (житни и бобови треви), на разнотревите (общо),

MATERIAL AND METHODS

The experiment was conducted during the period 2011-2013 on natural grassland - scented grass meadow (*Chrysopogon gryllus* type) by the blocking method in 4 replications with an area of 5 m^2 plot.

The following variants were studied for three years: 1. Non-treated by foliar fertilizer (Control); 2.Foliar treatment by ‘Biostim’ 100 ml/da; 3.Foliar treatment by ‘Biostim’ 200 ml/da; 4.Foliar treatment by ‘Biostim’ 300 ml/da; 5. Foliar treatment by ‘Biostim’ 400 ml/da.

The foliar treatment with organic fertilizer was applied once a year, as the working solution was introduced with a backpack sprayer during the active vegetation of grasses.

The reaction, salt concentration and composition of ’Biostim’ foliar fertilizer are as follows: Reaction (pH) -6.8; salt concentration 20.15; nitrogen (N) - 2.1%; phosphorus (P) - 1.54%; potassium (K) - 11.2%; (Ca) - 0.15%, magnesium (Mg) - 0.01%, iron (Fe) - 0.024%, zinc (Zn) - 0.037%. Organic content - 2.25, humic acids - up to 14%, fulvic acids up to 7%.

The harvesting of the experimental areas is carried out at the beginning of the flowering of scented grass.

The following indicators are observed in the experiment:

1. Dry matter yield (kg/da) – determined by mowing the area of each harvest plot in different replications with subsequent drying in the laboratory conditions at 105 ° C of plant samples of 1 kg and recalculation for an area of 1 da on the basis of dry matter substance content.

2. Botanical composition and changes in grassland (in %) – determined by weight analysis of grass samples taken just prior to mowing, percentage share of the main botanical groups (cereals and legumes) is determined, of motley grasses (total), the participation of

както и участието на отделните видове през годините.

Статистическата обработка на данните за добив е извършвана чрез дисперсионен анализ (Лидански, 1988)

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените добиви на суха маса по години и средно за опитния период са отразени в Таблица 1

През първата опитна година листното торене с Биостим при всички дози на торене от вар.2 до вар.5 не оказва съществено влияние върху добива на суха маса, като това вероятно се дължи на специфичното взаимодействие листен тор – тип на тревостоя – климатични условия. През тази година добивът от суха маса е най-висок при контролния неторен вариант вар.1 - 584.3 kg/da. При проучваните варианти на торене получената суха маса варира в границите от 568.8 kg/da до 583.3 kg/da (Варианти 2, 3, 4 и 5).

Ефектът от листното торене е значително по-висок през втората година. При сухата маса най-висок е добивът, получен при вариант 4 (300 ml/da) 492.4 kg/da, като превишението спрямо неторения вариант е 122.9%. На второ място по този показател се нарежда вариант 3 (200 ml/da), където добива на суха маса достига 428.2 kg/da. Превишението спрямо контролата е 93.9%. Варианти 2 и 5 също се отличават с по-висок добив на суха маса спрямо неторения вариант, регистрираното увеличение е в границите от 69% до 92,3% (Таблица 1).

През трета опитна година добивите на суха маса от торените варианти са в границите 307.1 до 487.3 kg/da, като надвишението варира от 27.4% при вар. 3, (200 ml/da) до 102.1% при вар 4 (300 ml/da) в повече спрямо неторената контрола.

Средно за тригодишен период най-висок ефект от листното торене върху добива на суха маса от проучвания тип тревостой се постига

individual species over the years as well.

The statistical processing of the yield data was performed by dispersion analysis (Lidanski, 1988)

RESULTS AND DISCUSSION

The yields of dry matter per years and average for the trial period are shown in Table 1

In the first experimental year, foliar fertilization with 'Biostim' at all doses fertilizers from variant 2 to variant 5 did not have a significant effect on dry matter production, probably due to the specific interaction among foliar fertilizer - type of grassland - climate conditions That year, the highest dry matter yield is in the control variant without fertilization - variant 1 - 584.3 kg/da. In all the variants of fertilization that are studied, the dry matter ranges from 568.8 kg/da to 583.3 kg/da (Variants 2, 3, 4 and 5).

The effect of leaf fertilization is significantly higher in the second year. For dry matter, the highest yield is obtained in variant 4 (300 ml/da) - 492.4 kg/da, as the excess in comparison with the non-treated variant is 122.9%. Variant 3 (200 ml/da) takes the second place according to that indicator, where the dry matter reached 428.2 kg/da. The excess over the control is 93.9%. Variants 2 and 5 also have a higher dry matter yield than the non-treated variant, the registered increase ranging from 69% to 92.3% (Table 1).

In the third experimental year, the dry matter yields of the fertilized variants are in the range of 307.1 to 487.3 kg/da, with the excess ranging from 27.4% for variant 3, (200 ml/da) to 102.1% for variant 4 (300 ml/da) in excess compared to the non-treated control.

On average over a three-year period, the highest effect of leaf fertilization on dry matter yield from studied grassland is achieved with 'Biostim' treatment at a dose of 300 ml/da, при третиране с Биостим в доза 300 ml/da, където средно за периода добивът на суха маса е 499.5 kg/da и превъзхожда с 43.2% неторения вариант. С доказани положителни разлики спрямо контролния вариант е и третирането с Биостим при вариант 5 в доза от 400 ml/da. Средно за периода добивът от този вариант е 453.9 kg/da, което е с 30.1% повече от вар.1 (К). По слаб е ефектът върху продуктивността на суха маса при третиране на тревостоя с Биостим в по-ниски дози. Средно за периода превишението спрямо неторената контрола при тези варианти варира в границите от 21.0% за вар. 3 (торене в доза 200 ml/da) до 23.2% вар. 2 (торене в доза100 ml/da).

where the average dry matter yield was 499.5 kg/da as it exceeds the non-treated variant by 43.2 %. With proven positive differences from the control variant, The treatment with 'Biostim' in variant 5 at a dose of 400 ml/da has also proven positive differences compared to the control variant. On average, the yield of this variant is 453.9 kg/da, which is 30.1% more than variant 1 (K). The effect on dry matter productivity is less pronounced in the treatment with 'Biostim' at lower doses. On average, over the period, the excess in comparison with the nontreated control for these variants ranges from 21.0% for var. 3 (fertilizing at a dose of 200 ml/da) to 23.2% var. 2 (fertilization at a dose of 100 ml/da)

Таблица 1. Добив на суха маса в kg/da по години и средно за тригодишен период (2011-2013), от естествен тревостой тип *Chrysopogon gryllus* при листно торене с Биостим

Table 1. Dry matter yield in kg/da by year and average over a three-year period (2011-2013), of grassland with *Chrysopogon gryllus* with foliar treatment by 'Biostim'

Варианти Variants	2011			2012			2013			Средно/Average 2011-2013		
	kg/da	% спрямо К % compared to C	Доказаност Provability	kg/da	% спрямо К % compared to C	Доказаност Provability	kg/da	% спрямо К % compared to C	Доказаност Provability	kg/da	% % спрямо К % compared to C	Доказаност Provability
1. Нетретирано-К nontreated-control	584.3	100.0	-	220.9	100.0	-	241.1	100.0	-	348.8	100.0	-
2. Биостим/Biostim (100 ml/da)	568.8	97.3	-	373.3	169.0	-	346.9	143.9	+	429.6	123.2	+
3. Биостим/Biostim (200 ml/da)	530.2	90.7	-	428.2	193.9	+	307.1	127.4	-	421.8	121.0	-
4. Биостим/Biostim (300 ml/da)	583.3	99.8	-	492.4	222.9	++	487.3	202.1	+++	499.5	143.2	++
5. Биостим/Biostim (400 ml/da)	577.3	98.8	-	424.8	192.3	+	359.6	149.1	++	453.9	130.1	+
GD 5%	181.5	31.0		168.2	76.0		78.9	32.7		79.9	22.9	
GD 1%	254.7	43.6		236.1	106.6		110.7	46.0		112.1	32.2	
GD 0.1%	359.6	61.5		333.4	150.5		156.3	64.9		158.3	45.4	

Ботаничен състав на тревостоя

При листното торене с Биостим на садиновата ливада разнотревите участват средно с 51,89 % (Фигура 1). Те са най-малко през първата година и от 48,18 % нарастват на 55,26 % през третата година. На второ място се нареждат многогодишните житни видове, които заемат средно 40,25 %. При тях се наблюдава противоположна тенденция на намаляване от първата

Botanical composition of grassland

In the foliar fertilization with 'Biostim' on the scented grass meadow, the average motley grasses participation is 51.89% (Figure 1). Their share was 48.18% in the first year as they increased to 55.26% in the third year. The annual grass species comes at the second place, as they take 40.25% on average. Their tendency is to decrease from the first to the third year. Their lowest към третата година. Най-ниско е участието им през втората година, съответно 32,18 %.

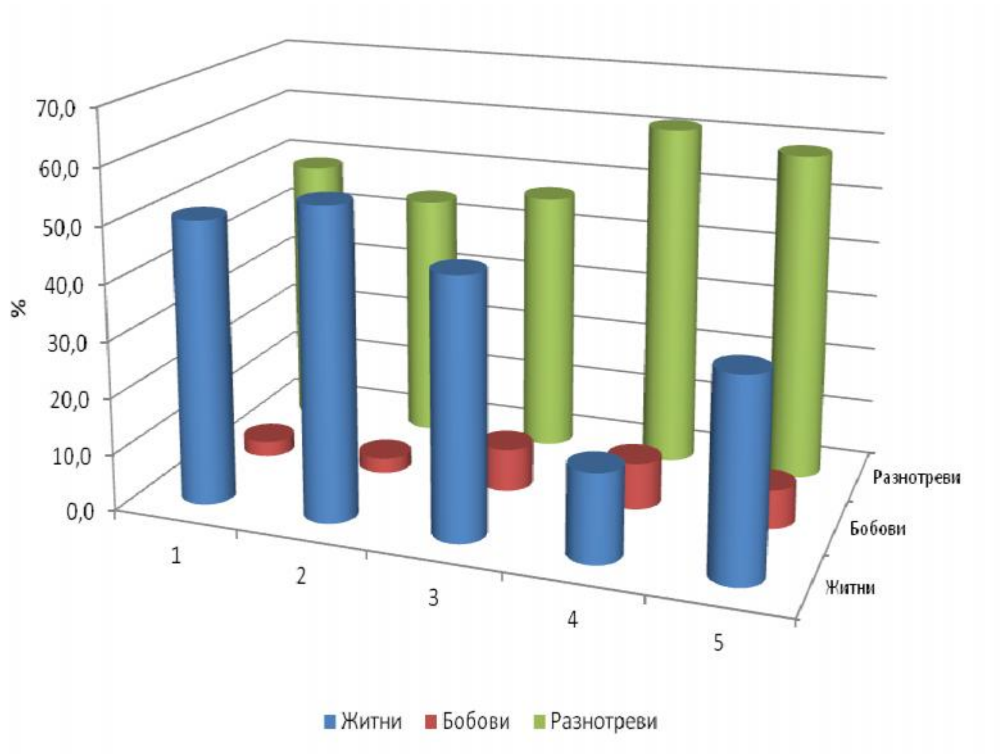
Бобовите треви имат относителен дял 5,59 %. Тяхното участие варира от 2,37% до 8,60 % и имат най-малък дял през третата година, а най-голям през втората.

Най-голямо е дяловото участие на разнотревните видове в четвърти и пети вариант (Фигура 1). Противоположно на тях житните треви са най-малко при третиране с Биостим в доза 300 ml/da (вар.4), а най-много във втори вариант когато се тори в доза от 100 ml/da. Бобовите треви са най-малко в неторената контрола (вар.1), както и при най-ниската доза на торене от 100 ml/da (вар.2), участието им нараства към трети до пети вариант.

participation share is found in the second year, 32.18% respectively.

Legumes have a relative share of 5.59%. Their participation ranges from 2.37% to 8.60% and they have the smallest share in the third year and the largest in the second.

Motley grasses take the largest share participation in the fourth and fifth variants (Figure 1). In contrast, the least participation of grasses is found in the treatment with 'Biostim' at a dose of 300 ml/da (var. 4), and the highest participation rate is found in the second variant at a dose of 100 ml/da. The shortest participation rate of legumes is found in the non-treated control (var.1), and also at the shortest dose of fertilizing with 100 ml/da (var. 2) as their participation increases in the third to the fifth variant.



grasses legumes motley

Фиг. 1. Ботаничен състав на естествен тревостой от типа *Chrysopogon Gryllus* в тегловен процент по групи, средно за периода 2011-2013г.

Fig. 1 Botanical composition of natural grassland of *Chrysopogon Gryllus* type in weight percentage by groups, average for the period 2011-2013

Под влияние на листното торене с Биостим, настъпват видими изменения и между видовете в отделните биологични групи (Таблица 2). През първата година доминиращ вид от групата на житните е садината. Участието ú в тревостоя от неторения вариант вар.1 (контрола) към торените варианти (варианти 2,3,4 и 5), варира от 35,7%, 28%, 7,1% до 20,5%. Присъствието на овчата власатка е силно изразено при вариант без торене (вар.1), съответно 17.9% и по слабо изразено в торените варианти от 2,5% до 5,1% (вар. 3 и 5). При най ниската доза на торене от 100 ml/da (вар.2), участието на обикновената полевица се увеличава до (24.8%). Внасянето на Биостим в доза 200 ml/da (вар.3) повишава участието на белизмата до 44.8% и намалява делът на садината до 10%. По високата доза на торене от 300 ml/da (вар.4), повишава делът на разнотревите до 56.6%, като от житните видове преобладаващи са червената власатка - 14.2%, садината - 7.1%, и обикновената полевица 1.8%. Третирането на тревостоя в доза 400 ml/da (вар.5) намалява делът на садината до – 20.5% спрямо варианта без торене (контрола). Увеличава се видовото разнообразие от другите житни растения, като обикновената полевица достига до 5.1%, овчата власатка 5.2%, миризливката 2.5%, райграс 3.7% и др. От бобовите треви в тревостоя доминираха инкарнатната детелина с участие съответно – 8.9% и звездела – 4.3% (вар.4). При торене в доза 400 ml/da (вар.5), дяловото участие на бобовите видове е следното: бяла детелина 4.2%, инкарнатна детелина 1.0%, звездел 1.5%.

Under the influence of foliar fertilization with ’Biostim’, visible changes also occur between the species in the different biological groups (Table 2). In the first year, the dominant species in the group of grass species is the scented grass. Its participation in the grassland from the non-treated variant var. 1 (control) in comparison with the fertilized variants (variants 2, 3, 4 and 5), varies from 35.7%, 28%, 7.1% to 20.5%. The presence of sheep fescue is strongly expressed in the variant without fertilization (var. 1), respectively 17.9% and less in the fertilizer variants from 2.5% to 5.1% (var. 3 and 5). The participation of common bent increases at the lowest dose of fertilizer of 100 ml/da (var.2) up to (24.8%). The introduction of ’Biostim’ at a dose of 200 ml / d (var. 3) increases the participation of bluestem up to 44.8% and decreases the share of scented grass to 10%. The higher fertilization rate of 300 ml/da (lime 4) increases the share of motley grasses up to 56.6%, as the grass species predominate with red fescue - 14.2%, scented grass - 7.1%, and the common bent 1.8%. The treatment of grassland at a dose of 400 ml/da (lime 5) reduces the share of scented grass up to - 20.5% in compariosn with the nonfertilized variant (control). The species diversity of other grasses increases, as the common bent reaching up to 5.1%, sheep fescue 5.2%, vernal grass 2.5%, ryegrass 3.7%, etc. From the legume species in the grassland dominate crimson clover with a share respectively - 8.9% and sweet clover - 4.3% (var. 4). At fertilization at a dose of 400 ml/da (var. 5), the share participation of legume species is as follows: white clover 4.2%, crimson clover 1.0%, sweet clover 1.5%.

Таблица 2. Ботаничен състав на естествен тревостой от типа *Chrysopogon Gryllus* в тегловен процент по видове и години за периода 2011-2013г.
Table 2. Botanical composition of natural grassland *of Chrysopogon Gryllus* type in weight percentage by species and years for the period 2011-2013

Варианти Variants	Видов състав Species composition	2011	2012	2013
1.Контрола/Control	Anthoxantum odoratum	1,8	1,1	-
	Agrostis capilaris	-	19,2	1,4
	Chrysopogon gryllus	35,7	30,2	4,3
	Bothriochloa ichaemum	-	-	36,0
	Festuca ovina	17,9	2,7	-
	Agrostis alba	-	-	0,6
	Medicago sativa	-	2,7	-
	Weeds participate	44,6	44,1	57,7
2.Биостим/Biostim (100 ml/da)	Chrysopogon gryllus	28,0	30,2	0,6
	Festuca ovina	-	2,7	-
	Bothriochloa ichaemum	-	-	53,9
	Lolium multiflorum	3,7	-	-
	Anthoxantum odoratum	-	1,1	-
	Medicago sativa	-	2,7	-
	Agrostis capilaris	24,8	19,2	0,6
	Weeds participate	43,5	44,1	44,9
3.Биостим/Biostim (200ml/da)	Chrysopogon gryllus	10,0	25,6	0,7
	Bothriochloa ichaemum	44,8	2,6	45,6
	Trifolium pratense	3,0	12,8	1,6
	Anthoxantum odoratum	2,5	-	-
	Festuca ovina	2,5	2,6	-
	Trifolium repens	-	2,6	-
	Vicia sativa	-	2,6	-
	Weeds participate	37,2	51,2	52,1
4.Биостим/Biostim (300ml/da)	Chrysopogon gryllus	7,1	23,3	2,9
	Agrostis capilaris	1,8	-	-
	Bothriochloa ichaemum	-	-	21,4
	Festuca rubra	14,2	-	-
	Festuca ovina	-	2,3	-
	Lathyrus pratensis	-	11,6	-
	Dactylis glomerata	5,3	-	-
	Festuca arundinacea	1,8	-	-
	Trifolium incarnatum	8,9	-	-
	Trifolium campestre	4,3	-	-
	Vicia sativa	-	2,3	-
	Trifolium pratense	-	4,7	4,3
	Weeds participate	56,6	55,8	71,4
5.Биостим/Biostim (400ml/da)	Chrysopogon gryllus	20,5	19,6	1,6
	Agrostis capilaris	5,1	-	-
	Bothriochloa *ichaemum*	-	-	47,0
	Lolium multiflorum	2,6	-	-
	Anthoxantum odoratum	1,0	-	-
	Festuca ovina	5,1	1,8	-
	Lathyrus pratensis	-	1,8	-
	Trifolium incarnatum	1,0	-	-
	Trifolium repens	4,2	3,6	0,6
	Trifolium campestre	1,5	-	-
	Vicia sativa	-	3,6	0,6
	Trifolium pratense	-	3,6	-
	Дял на плевелите/Weeds participate	59,0	66,0	50,2

През втора опитна година се вижда, че наред с увеличението на житните видове в част от вариантите нараства и участитето на полезните бобови растения (Таблица 2). При нетретираната (контрола) преобладаващи видове бяха садината (20.7%), овчата власатка (6.9%) и обикновена полевица (6.9%). От бобовите треви равно процентно участие имаха фий и звездел (3.4%). При третиране на тревостоя в доза 100ml/da (вар.2) доминиращи видове от житните треви са садината с участие от 30.2% и обикновената полевица (19.2%). При втората доза на третиране (вар.3), садината беше с най-висок процент на участие – 25.6%, обикновената полевица с 2.6% и овчата власатка – 2.6%. От бобовите треви при торене във доза 200ml/da (вар.3) нараства делът на червената детелина до – 12.8%. По слабо е присъствието на фий и бяла детелина до – 2.6%. Торенето в доза 300ml/da (вар.4) повишава участието на садината спрямо първата година от 7.1% до 23.3% през втората година, а незначително е присъствието на овчата власатка – 2.3%. От бобовите треви секирчето и червената детелина са с високо процентно участие съответно – 11.6% и 4.7%. При най високата доза на торене 400 ml/da (вар.5) от житните треви садината беше с най-висок процент на участие – 19.6%. Присъствието на овчата власатка се свежда до – 1.8%. От бобовите треви със равни дялове участват: бялата детелина3.6%, червена детелина 3.6%, фий – 3.6%. Това е и вариантът който увеличава в най-голяма степен участието на разнотревите до – 66%.

През третата година под влияние на листното торене измененията при видовете в тревния състав са значителни. Основно преобладават многогодишните житни видове и разнотревите, а дяловото участие на бобовите видове значително намалява

In the second experimental year it is seen that along with the increase of grass species in part of the variants the share of the useful legumes also grows (Table 2). In the nontreated variant (control), predominant species are scented grass (20.7%), sheep fescue (6.9%) and common bent (6.9%). Vetch and sweet clover have an equal participation in legumes (3.4%). When treating the grassland at a dose of 100ml / da (var. 2), the dominant species of grasses are scented grass with a share of 30.2% and the common bent (19.2%). At the second treatment dose (var. 3), the scented grass had the highest percentage of participation - 25.6%, the common bent with 2.6% and the sheep fescue - 2.6%. From legumes at a fertilization dose of 200ml/da (var. 3), the share of red clover increased to - 12.8%. The presence of vetch and white clover is less - 2.6%. The fertilization at a dose of 300ml/da (var. 4) increases the participation of the satin compared to the first year from 7.1% to 23.3% in the second year, and the presence of the sheep fescue is insignificant - 2.3%. Legume grasses, such as vetchlings and red clover have a high percentage share of 11.6% and 4.7%, respectively. The scented grass had the highest percentage of participation - 19.6% of all grasses at the highest fertilization rate of 400 ml/da (var. 5). The presence of sheep fescue come down to - 1.8%. The following legume grasses take equal participation shares: white clover 3.6%, red clover 3.6%, vetch - 3.6%. This is also the variant that increase the participation of motley grasses to the greatest extent - 66%.

The changes in grass species are significant in the third year under the influence of foliar fertilization. Perennial grass species and motley grasses predominate, while the share participation of legume species significantly decreases (Table 2). The bluestem, from the group

(Таблица 2). В тревостоят от житните трайно се утвърждава белизмата. При изпитаните дози на торене (варианти 2, 3, 4и 5), участието им е в границите от 53.9%-45.6%-21,4% до 47%. Доминиращата позиция на садината отпада, като присъствието им в торените варианти варира от 0,6 до 2.9% (варианти 2, 3, 4 и 5).

Представителите от бобовите растения са с ниско участие в тревостоя. Доминиращ вид от тази група е червената детелина с участие до - 4.3% (вар.4). С незначителен дял от останалите бобови растения беше установено присъствието на видовете: фий, бяла детелина при вариантите на торене (варианти 3 и 5).

of grasses, is firmly established in the grassland of the group of grasses. Their participation, in the tested fertilization doses (var. 2, 3, 4 and 5), ranges from 53.9% -45.6% -21.4% to 47%. The dominant position of scented grass declines, as their presence in fertilized variants ranging from 0.6 to 2.9% (variants 2, 3, 4 and 5).

Legume representatives have a low participation share in the grassland. A dominant species of this group is the red clover with participation up to - 4.3% (var. 4). The presence of species, such as vetch, white clover was found in the fertilization variants (variants 3 and 5) with an insignificant share of the other legume plants.

ИЗВОДИ

Торенето с органичния листен тор Биостим е ефективно мероприятие за повърхностно подобряване на садиновите тревостои в района на Средна Стара планина. Те реагират положително на листното торене с органичен тор, като средно за периода добивите се увеличават от 43.24% при листно торене с Биостим в доза 300ml/da до 30.14% в доза 400ml/da. По-ниските дози оказват по-слаб ефект върху добива на суха маса.

Органичното листно торене увеличава делът на многогодишните житни треви и разнотревните видове и намалява делът на бобовият компонент. То води до съществени изменения във видовия състав на тревостоя, като едификаторът *Chrysopogon Gryllus* L. отстъпва доминиращата си позиция на *Bothriochloa ichaemum* (L.) *Keng.* Повишава се и видовото разнообразие с типични представители от многогодишните житни треви като *Agrostis capilaris* L., *Festuca rubra* L., *Festuca ovina* L. и на бобовите такива като *Trifolium pratense* L., *Lathyrus pratensis* L., *Trifolium campestre Sherb* и др.

CONCLUSIONS

Fertilizing with the organic leaf fertilizer 'Biostim' is an effective event for the surface improvement of scented grass grasslands in the region of Central Balkan Mountain. They respond positively to foliar fertilization with organic fertilizer, with average yields increasing from 43.24% during foliar fertilization with 'Biostim' at a dose of 300ml/da to 30.14% at a dose of 400ml/da. Lower doses have a lesser effect on dry matter production.

Organic foliar fertilization increases the share of perennial grasses and motley grasses and reduces the share of the legume component. It leads to substantial changes in the species composition of grassland, as the edificator *Chrysopogon Gryllus L.* yields its dominant position to Bothriochloa ichaemum (L.) Keng. Types of perennial grass species, such as Agrostis capilaris L., Festuca rubra L., Festuca ovina L. and legumes, such as Trifolium prätense L., Lathyrus pratensis L., Trifolium campestre Sherb, and others are also increasing.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Armstrong, D.L.**, 1999. Better crops with plant food. Potash & Phosphate Institute, Norcross, Georgia 83(4), 1-30.

2. **Datta, S., C.M. Kim, M. Pernas, N. Pires, H. Proust, T. Thomas, P. Vijayakumar and L. Dolan**, 2011. Root hairs: development, growth and evolution at the plant-soil interface. *Plant & Soil,* 346: 1–14.

3. **Klimas, E., L. Balezentiene, H. Schnyder, J. Isselstein, F. Taube, K. Auerswald, J. Schellberg, M. Wachendorf, A. Herrmann, M. Gierus, N. Wrage and A. Hopkins**, 2010. Pastures feeding value response to humic fertilizers. In: Proceedings of the 23rd General Meeting of the European Grassland Federation, Kiel, Germany, 2^9th^ August - 2^nd^ September, pp. 193-195, 2 ref.

4. **Kozhuharov, Ya**., **V. Lingorski and K. Stoeva**, 2006. Testing of different systems of fertilization of natural meadow in the region of the Middle Rhodopes, Plant Science, 43(1), 62-65

5. **Lambers, H., M.W. Shane, M.D. Cramer, S.J. Pearse and E.J. Veneklaas**, 2006. Root structure and functioning for efficient acquisition of phosphorus: matching morphological and physiological traits. *Ann. Bot.*, 98: 693-713.

6. **Lidanski, T.**, 1988. Statistical methods in biology and agriculture, Zemizdat, Sofia, pp. 150-187 (Bg).

7. **Magani, I.E. and C. Kunchida**, 2009. Effect of phosphorus fertilizer on growth, yield and crude protein content of cowpea*. J. Appl. Biosciences*, 23: 1387-1393.

8. **Naydenova, G., Ts. Hristova and Y. Aleksiev**, 2013. Objectives and approaches in the breeding of perennial legumes for use in temporary pasturelands. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 29(2), 233-250.

9. **Ovcharenko M.**, 2001. Humates-activators of productivity of agricultural crops. Agronomical Herald, N 2, 13-14 (Ru).

10. **Sengalevich, G.**, 2007. The natural biostimulating organic fertilizer "Humustim" (potassium humate) and its impact on the plant organism. Humustim - a gift from nature, the fertilizer of the future. Publishing house DIMI 99, pp. 29-31.

11. **Senn, T. L., A. R. Kingman and W. C. Godley**, 2003. A review of humus and humic acids. Research series N 165, South Carolona Agricultural Experimental Station, Cleruson, South Carolina.

12. **Stoeva, K. and V. Vateva**, 2008. Productivity and variation of the grassland of natural pastures in Strandzha, fertilized with organic and mineral fertilizers. Jubilee Scientific Conference – 1-2.10.2008, Kardzhali (Bg).

13. **Totev, T.**, 1985. The mineral fertilization of the foothills and mountain meadows and the high mountain pastures - a main means for their effective use. Science. tech. conference, Lovech (Bg).

14. **Totev, T., V. Lingorski, K. Tankov, Ts. Mihovski, B. Churkova, D. Karadocheva, K. Belperchinov and D. Pavlov**, 1998. Changes in productivity and nitrate content of feed under the influence of mineral fertilization in mountain meadows. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 1(5), 366-373.

15. **Vasileva, V. and O. Kostov**, 2015a. Effect of mineral and organic fertilization on alfalfa forage and soil fertility. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 27(9), 678-686.

16. **Vasileva, V. and O. Kostov**, 2015b. Effect of mineral and organic fertilization of alfalfa on some seed yield characteristics, root biomass accumulation and soil humus content. *Acta Agriculturae Serbica*, XX(39), 51-64.

17. **Yakinova, Ya.**, 1977. Improvement and use of natural meadows and pastures. Zemizdat, Sofia (Bg).

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (5), 148-156
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan
ISSN 1311-0489 (Print)
ISSN 2367-8364 (Online)

Ефект на нови препарати, базирани на натурални субстанции, върху добива и качеството на продукцията при хибриди пролетна маслодайна рапица

Илияна Петрова[1]*, Светлана Стоянова[2]

[1]Институт по криобиология и хранителни технологии, бул. „Черни връх“ 53, 1407 София, България
[2] Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик”, ул. „Проф. Иван Иванов” 1, 7007 Русе, България
*E-mail: asiliana@abv.bg

Effect of new preparations, based on natural substances, on the yield and production quality of the spring oilseed rape hybrids

Iliyana Petrova[1]*, Svetlana Stoyanova[2]

[1]Institute of Cryobiology and Food Technologies, 53 Cherni vrah Blvd., 1407 Sofia, Bulgaria
[2]Institute of Agriculture and Seed Science “Obraztsov chiflik”, 1 “Prof. Ivan Ivanov” Str., 7007 Rousse, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

При отглеждането на култури с висок продуктивен потенциал, с утвърждаване концепциите за биологично производство и устойчиво развитие, в съвременното земеделие се наблюдава непрекъснато нарастващ интерес за замяна на конвенционалните технологии, включващи синтетични торове и препарати, с естествени алтернативи.

Настоящето изследване представя резултати относно ефекта от листното третиране с нови препарати-фитостимулатори, върху биометрични показатели, добива на семена и качеството на продукцията, при 2 хибрида пролетна маслодайна рапица. В полски опити по блоков метод, при 4 повторения на вариант, е изпитан ефектът от листното третиране с 4 препарата, разработени в Лаборатория „Биологично активни вещества за растениевъдството“ при Институт по криобиология и хранителни

SUMMARY

Under conditions of modern agriculture, promoting the concept of organic production and sustainable development, there is a keen interest in replacing synthetic fertilizers and pesticides with natural alternatives in technologies of high yielding cultivars.

The current study presents results about the effects of foliar treatment with new preparations-phytostimulators on biometric features, seed yield and production quality of two spring oilseed rape cultivars. Four preparations developed on the basis of humic extracts and stimulators of natural origin in the Laboratory "Biologically active substances for plant growing", Institute of Cryobiology and Food Technologies-Sofia, have been tested in 4 replications using randomly технологии-София, на основата на хумусни екстракти и стимулатори с натурален произход. Опитите са проведени в експерименталната база на ИЗС „Образцов чифлик“ - Русе в продължение на 3 стопански години. Установено е, че двата най-ефективни препарата, в приложените концентрации и дози, чрез стимулиране растежа и развитието при проучвните хибриди пролетна маслодайна рапица, допринасят за повишаване добива на семена средно с 20/ 23% (*cv* Pacha) и 28/ 17 % (*cv* Jura), както и на биологичния добив на протеини и мазнини.

Ключови думи: пролетна маслодайна рапица, препарати-фитостимулатори, добив семена, добив на мазнини и протеини

assessed block design. A field trial was conducted for 3 consecutive years at the experimental field of the Institute of Agriculture and Seed Studies “Obraztsov Chiflik”, Rousse. It has been found that the two most effective formulations, applied at the tested concentrations and doses by stimulating the growth and development of spring oilseed rape cultivars, have contributed to an increase in seed yield by an average of 20/ 23% (*cv* Pacha) and 28/ 17% (*cv* Jura), as well as the biological yield of proteins and fats.

Key words: spring oilseed rape, preparations-phytostimulators, seed yield, fat and protein production

УВОД

Рапицата е основна маслодайна култура в повече от 32 страни. В световен мащаб употребата на рапично масло съставлява 40-50% от общото потребление на растителни масла, преимуществено за нуждите на хранително-вкусовата индустрия.

Рапицата е култура, характеризираща се с ниска ефективност на усвояване на азота. Експериментални проучвания установяват положителна връзка между усвояването на азота и обезпечеността с есенциални макро- и микроелементи. Иновативен подход за увеличаване продукцията на биомаса и добива семена е листното третиране с минерални нутриенти и биостимуланти. През последните години се наблюдава тенденцията на по-висок интерес към пролетната маслодайна рапица. В сравнение със зимните сортове, едно от съществените предимства при отглеждане на пролетна рапица е снижаването на производствените разходи, вследствие по-ниската потребност от азот, съчетана с висок добив на рапично масло (Ekbom, 2010).

Целта на настоящето проучване е да се установи ефекта от листното третиране с нови комплексни препарати на органична основа, върху продуктивността на два хибрида пролетна маслодайна рапица (*Brassica napus* L. ssp *oleifera annua* Metzg.).

INTRODUCTION

Rape is the main oilseed crop in more than 32 countries. Globally, rapeseed oil consumption accounts for 40-50% of the total consumption of vegetable oils, predominantly for the food industry.

Rape is a culture characterized by low nitrogen utilization efficiency. Experimental studies establish a positive relationship between nitrogen uptake and the availability of essential macro- and microelements. An innovative approach to increasing the production of biomass and yielding seeds is foliar treatment with mineral nutrients and biostimulants. In recent years there has been a tendency for higher interest in the cultivation of spring oilseed rape. Compared to winter varieties, one of the significant benefits of growing rapeseed is the lowering of production costs due to lower nitrogen demand combined with high rapeseed oil yield (Ekbom, 2010).

The aim of the present study is to determine the effect of foliar treatment with new complex organic preparations on the productivity of two hybrids of spring oilseed rape (*Brassica napus* L. ssp *oleifera annua* Metzg.).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изпитано е влиянието на четири препарата с фитостимулиращо действие, разработени в Лаборатория „Биологично активни вещества за растениевъдството“, ИКХТ - София върху продуктивността на 2 хибрида пролетна маслодайна рапица (*cv* Jura и *cv* Pacha), отгледани в опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик“ - Русе.

В продължение на 3 вегетационни сезона са заложени полски опити, по блоков метод, в четири повторения, с големина на реколтната парцела 20 m^2 и рандомизирано разполагане на вариантите. Рапицата е отглеждана върху излужен чернозем, след предшественик пшеница и норми на торене: азот – 140 kg ha^{-1}, фосфор – 80 kg $ha^{-1}$and калий – 40 kg ha^{-1}, по стандартна за културата технология.

Експерименталните препарати имат комплексен органо-минерален състав, както следва:

- HL 100 – разработен на базата на универсален хуматен тор с търговско наименование “Хумусил”, доза - 2500 ml ha^{-1}.
- HLN 55 – съдържа хуминови компоненти и производни на фенокси-киселини с ауксиноподобно действие, доза - 1000 ml ha^{-1}.
- H 40 – активната съставка е производно на фенокси киселина с растеж-стимулиращо действие, доза - 400 ml ha^{-1}.
- TH91 – екстракт от биохумус, обогатен с природоидентичен стимулатор на растежа, доза - 3000 ml ha^{-1}.

Внасянето на препаратите е двукратно във фази розетка и начален цъфтеж, посредством листно третиране при разходна норма на работния разтвор 250 L ha^{-1}.

Отчетени са следните показатели: височина на растенията, брой разклонения, брой бобове, брой семена в бобовете, тегло на бобовете, тегло на семената в бобовете, добив семена.

MATERIAL AND METHODS

The influence of 4 experimental preparations-phytostimulators, developed in the Laboratory “Biologically active substances for plant growing” of the Institute of Cryobiology and Food Technologies - Sofia, has been tested on the productivity of two hybrids of spring oilseed rape (*cv* Jura and *cv* Pacha), cultivated in the experimental field of the Institute of Agriculture and Seed Science "Obraztsov Chiflik" - Rousse.

In the course of 3 consecutive growing seasons, field experiments has been established using randomly assessed block design, in four replicates per variant, plot size of 20 m^2 each. Oilseed rape plants were cultivated on leached chernozem, after predecessor wheat and fertilization norms: nitrogen – 140 kg ha^{-1}, phosphorus – 80 kg $ha^{-1}$and potassium – 40 kg ha^{-1}, according to the standard technology.

Experimental preparations have a complex organic-mineral composition, as follows:

- HL 100 – developed on the basis of a universal humate fertilizer under the trade name "Humusil", dose - 2500 ml ha^{-1}.
- HLN 55 – contains humic components and phenoxy acids derivatives with auxin-like activity, dose – 1000 ml ha^{-1}.
- H 40 – the active ingredient is a phenoxy acid derivative with growth-stimulating action, a dose of 400 ml ha^{-1}.
- TH91 – biohumus extract enriched with naturally identical growth stimulator, dose - 3000 ml ha^{-1}.

The preparations were applied twice as foliar spray at the phase of rosette and flowering, at a rate of working solution 250 L ha^{-1}.

The following indicators have been recorded: height of plant, number of laterals, pods and seeds in pod, weight of pods, weight of seeds in pod, seed yield.

По стандартни методи е определено съдържанието на сурови мазнини и протеини. На база масата на семената и съдържанието на мазнини и протеини е изчислен биологичният добив. Данните са оценени посредством Duncan's multiple range test, статистическа програма SPSS.

Crude fats and proteins content have been analyzed according standard procedures. Based on the seed weight and the fat and protein content, the biological yield was calculated. Data were evaluated by Duncan's multiple range test, SPSS statistical package.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Биометричните данни показват, че препаратите, приложени в изпитваните дози и фенологични стадии, оказват стимулиращо влияние върху развитието на рапицата. При третираните растения броят на разклоненията се увеличава от 10% до 15%. Установена е чувствителна реакция по отношение на структурните елементи на добива (Таблица 1).

RESULTS AND DISCUSSION

Biometric data show that preparations administered at the tested doses and phenological stages have a stimulating effect on the development of oilseed rape. For treated plants the number of branches was increased from 10% to 15%. A sensitive reaction has been identified with regard to the structural elements of the yield (Table 1).

Таблица 1. Ефект от третиране с хуминови препарати върху развитието на пролетна маслодайна рапица

Table 1. Effect of treatment with humic preparations on the development of spring oilseed rape

	Варианти Treatments	Брой (1 растение) Number of (plant^{-1})		Тегло (1 растение), g Weight of (plant^{-1})	
		Бобове Pods	Зърна в бобовете Seeds in pods	Бобове Pods	Зърна в бобовете Seeds in pods
***cv* Jura**	Контрола Control	116.3	21.0	4.87	4.72
	HL100	117.9	21.3	5.20	4.90
	H 40	134.0	21.5	6.20	5.80
	HLN 55	143.0	23.0	6.23	6.28
	TH 91	145.5	22.2	7.51	6.99
	SE	20.43	1.38	1.98	1.73
***cv* Pacha**	Контрола Control	126.6	21.5	5.28	5.26
	HL100	144.8	23.7	6.42	5.47
	H 40	149.6	22.3	6.64	6.07
	HLN 55	161.5	22.9	5.98	6.15
	TH 91	151.8	21.6	6.58	6.10
	SE	34.23	1.83	2.91	1.83

N=20. Data represent averages over a 3-year period. Preparations were applied at the stages of rosette and flowering. Doses (L ha^{-1}): HL100-2.5; H 40-0.4; HLN 55-1.0; TH 91-3.0.

При растенията, третирани с H 40, HLN 55 и TH 91, броят на бобовете нараства от 18% до 28% (*cv* Pacha) и

Plants treated with H 40, HLN 55 and TH 91, developed more pods by 18% to 28% (*cv* Pacha) and by 15% to 25%

от 15% до 25% (*cv* Jura). При третираните варианти теглото на бобовете нараства от 13% до 26% (*cv* Pacha) и от 27% до 54%(*cv* Jura). Теглото на семената в растението се увеличава от 15% до 16% (*cv* Pacha) и от 23% до 48% (*cv* Jura). Не е установено влияние върху височината на растенията и броя на семената.

В резултат от положителния ефект на препаратите върху структурните елементи, формиращи продуктивността, е реализиран по-висок добив на семена през трите стопански години. Получените резултати илюстрират влиянието на основните лимитиращи фактори върху добива – климатични условия и минералната обезпеченост. По отношение на средноденонощните температури не са наблюдавани отклонения в сравнение с изискванията на културата и многогодишния период. В резултат от негативното влияние на голямото количество валежи през периода юни - юли 2013 г., съвпадащи с фазите на цъфтеж и наливане на зърното, са реколтирани по-ниски добиви в сравнение с предходните години.

Листното третиране с всички препарати допринася за чувствително повишаване на добивите. Тяхното влияние е проявено най-отчетливо през годината с неблагоприятни климатични условия, когато увеличението превишава 50% (Таблица 2).

При двата хибрида, с най-висока ефективност, дължаща се на биоактивните субстанции в състава (хуминови киселини и биостимулатори), са препаратите HLN 55 и TH 91, разработени на базата на екстракти от биохумус. При тяхното прилагане е установено значително, достоверно нарастване на добивите и през трите стопански години, средно от 17% до 27%.

(*cv* Jura). In the treated variants the pod mass increased from 13% to 26% (*cv* Pacha) and from 27% to 54% (*cv* Jura). The seed weight per plant increased from 15% to 16% (*cv* Pacha) and from 23% to 48% (*cv* Jura). Influence on plant height and number of seeds has not been established.

As a result of the positive effect of the preparations on the structural elements of productivity, a higher seed yield was achieved during the three harvest years. The results obtained illustrate the influence of the main limiting factors on the yield - climatic conditions and mineral availability.

Regarding the average daily temperatures no deviations were observed compared to the cultivar requirements and the multi-year period. As a result of the negative impact of the large amount of rainfall in June-July 2013, coinciding with the stages of flowering and grain filling, lower yields were harvested compared to previous years.

Foliar treatment with all preparations contributes to a significant increase in yields. Their impact is most pronounced during the year with unfavorable climatic conditions when the increase exceeds 50% (Table 2).

In both hybrids, with the highest efficiency due to the bioactive substances in the composition (humic acids and biostimulators) are HLN 55 and TH 91 preparations developed on the basis of biochumus extracts. A significant, substantial increase in yield over the three harvest years, averaging from 17% to 27%, has been established after their application.

Таблица 2. Ефект от третиране с хуминови препарати върху продуктивността на пролетна маслодайна рапица
Table 2. Effect of treatment with humic preparations on the spring oilseed rape productivity

	Варианти Treatments	Добив семена Seed yield, t ha^{-1}				
		2011	2012	2013	2011-2013	Относителен Relative, %
cv Jura	Контрола Control	2.25	1.90	0.620	1.59	
	HL100	2.61	1.95	0.930	1.83	115
	H 40	3.06	1.95	1.06	2.02*	127
	HLN 55	2.54	2.18	0.880	1.86	117
	TH 91	2.79	2.09	1.47	2.03*	127
	SE				0.565	
	$GD_{5\%}$				0.37	
	$GD_{1\%}$				0.53	
	$GD_{0.1\%}$				0.77	
cv Pacha	Контрола Control	2.40	1.90	0.730	1.68	
	HL100	2.83	1.79	1.08	1.90*	113
	H 40	2.85	1.79	0.970	1.87	111
	HLN 55	3.19	2.15	0.880	2.07***	123
	TH 91	2.90	2.06	1.07	2.01***	120
	SE				0.561	
	$GD_{5\%}$				0.20	
	$GD_{1\%}$				0.28	
	$GD_{0.1\%}$				0.31	

Duncan's multiple range test, * - $P \leq 0.05$, *** - $P \leq 0.001$.

Рапицата, като бързо растяща култура, е с високи изисквания към обезпечеността с нутриенти и балансираното минерално хранене е важно за осигуряване на оптимален добив и качество на семената (Grant and Bailey, 1993). Установената високата степен на положителна реакция на културата се дължи, както на повишената абсорбция при листно третиране, така и на по-добрата усвояемост на макро- и микроелементите под формата на органо-минерални комплекси в състава на разработените препарати.

При оценка на ефективността на изпитваните образци значение има тяхното влияние върху химико-технологичните характеристики на семената – съдържание на сурови мазнини и протеини (Таблица 3).

Rapeseed, as a fast growing crop, has high nutrient requirements, and balanced mineral nutrition is important to ensure optimum yield and seed quality (Grant and Bailey, 1993).

The established sensitive response to treatments was due both to the increased absorption of nutrients through leaf treatment and to the higher bioavailability of macro- and trace elements in the form of organic-mineral complexes in the formulations.

When assessing the effectiveness of the tested preparations, their influence on the chemical-technological characteristics of seeds – the content of raw fats and proteins is important (Table 3).

Таблица 3. Ефект от третиране с хуминови препарати върху съдържанието на мазнини и протеини и биологичния добив
Table 3. Effect of treatment with humic preparations on the fat and protein content and the biological yield

	Варианти Treatments	Сурови мазнини Crude Fat		Сурови протеини Crude Protein	
		Content %	Biological yield t ha^{-1}	Content %	Biological yield t ha^{-1}
cv **Jura**	Контрола Control	40.79	0.697	23.18	0.515
	HL100	40.02	0.750	23.87	0.583**
	H 40	38.46	0.853**	25.01	0.627***
	HLN 55	40.36	0.776*	23.20	0.584**
	TH 91	39.77	0.869**	22.74	0.549**
	SE		0.031		0.648
cv **Pacha**	Контрола Control	38.94	0.724	24.15	0.519
	HL100	37.79	0.768***	24.21	0.555***
	H 40	41.52	0.945***	22.74	0.546***
	HLN 55	41.45	0.933***	22.95	0.575***
	TH 91	41.53	0.914***	23.00	0.561***
	SE		0.671		0.429

Data represent averages over a 3-year period. Duncan's multiple range test, * - P≤0.05, ** - P≤0.01, *** - P≤0.001

При хибрид Jura не са установени разлики в съдържанието на мазнини между вариантите. Положителна тенденция за акумулиране на мазнини се наблюдава при хибрид Pacha. Третирането с H40, HLN 55 иTH91 повишава съдържанието на сурови мазнини с 2.58%, 2.51% и 2.59%. При всички третирания е установено статически доказано увеличаване на биологичния добив от 44 до 221 kg ha^{-1} (*cv* Pacha) и от 52 до 172 kg ha^{-1} (*cv* Jura). Съществуват данни за положително влияние на микроелементни добавки, комплексни и индивидуални, върху съдържанието на сурови мазнини в семената, както и за ефект на понижаване при дефицит на елементи (Lääniste et al., 2004). Получените експериментални резултати отразяват балансирания минерален състав на изпитваните препарати. Разликата в съдържанието на сурови протеини между вариантите е около 1%. При хибрид Pacha, на установеното повишено съдържание на мазнини при третиране с H40, HLN 55 иTH91, съответства слабо понижаване на

In the Jura hybrid there were no differences in fat content between the variants. A positive trend for fat accumulation was observed in the Pacha hybrid. Treatment with H40, HLN55 and TH91 increases the crude fat content by 2.58%, 2.51% and 2.59%. In all treatments, a statistically proven increase in biological yields of 44 to 221 kg ha^{-1} (*cv* Pacha) and 53 to 172 kg ha^{-1} (*cv* Jura) was found. There is evidence of a positive influence of micronutrient supplements, complex and individual, on the crude fat content of the seeds, as well as the effect of decreasing in element deficiency (Lääniste et al., 2004). The experimental results reflect the balanced mineral composition of the test preparations. The difference in crude protein content between variants is about 1%.

In the Pacha hybrid, the observed increase in fat in H40, HLN 55 and TH91 treatments corresponds to a slight съдържанието на протеини (от 1.15% до 1.41%). Този резултат е свързан с поддържането на относително постоянно сумарно съдържание на мазнини и протеини в растението. Листното третиране с изпитваните препарати повишава биологичния добив на протеини в по-малка степен: от 27 до 56 kg ha^{-1}(*cv* Pacha) и от 34 до 112 kg ha^{-1} (*cv* Jura).

Получените положителни резултати са в съответствие с данни относно стимулиращ ефект върху растежа и продуктивността при листно третиране с хуминови киселини (Delfine et al., 2005; Mahmoud et al., 2011; Sani, 2014).

decrease in protein content (from 1.15% to 1.41%). This result is related to the maintenance of a relatively constant total fat and protein content in plant. Foliar treatment with the test preparations increases the biological yield of proteins to a lesser extent: 27 to 56 kg ha^{-1} (*cv* Pacha) and 34 to 112 kg ha^{-1} (*cv* Jura).

The positive results obtained are consistent with data on stimulation effects of the foliar treatment with humic acids on growth and productivity (Delfine et al., 2005; Mahmoud et al., 2011; Sani, 2014).

ИЗВОДИ

Независимо от варирането на климатичните фактори от нормален режим на влага и температура и валежи над нормата през критичните фази на цъфтеж и наливане на зърното, приложеното листно третиране с разработените биологично активни препарати във фази розетка и начален цъфтеж, допринася за чувствителното повишаването на добива семена от изпитваните хибриди пролетна маслодайна рапица и на биологичния добив на протеини и мазнини. С най-висока ефективност са препаратите TH 91 и HLN 55, с устойчиво действие и през трите стопански години, като средното увеличение на добивите спрямо контролата е съответно 330 kg ha^{-1} (20%) и 390 kg ha^{-1} (23%) – *cv* Pacha; 440 kg ha^{-1} (28%) и 270 kg ha^{-1} (17)% – *cv* Jura.

CONCLUSIONS

Regardless of the variation of climatic factors from normal humidity regime and temperature and over-normative rainfall through the critical phases of flowering and grain filling, the applied foliar treatment with the developed biologically active preparations at the stages rosette and initial flowering, contributes to a significant increase in the seed yield of the tested spring oilseed rape hybrids and the biological yield of proteins and fats, as well. The most efficient were TH 91 and HLN 55, with a sustainable action over the three harvest years, and an increase in seed yield by an average of 330 kg ha^{-1}(20%) and 390 kg ha^{-1} (23%) – *cv* Pacha; 440 kg ha^{-1} (28%) and 270 kg ha^{-1} (17%) – *cv* Jura, respectively.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Delfine, S., R. Tognetti, E. Desiderio and A. Alvino**, 2005. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. *Journal of Agronomy and Sustainable Development,* 25 (2), 183-191. https://doi.org/10.1051/agro:2005.017

2. **Ekbom, B.**, 2010. Pests and Their Enemies in Spring Oilseed Rape in Europe and Challenges to Integrated Pest Management. In: Williams, I. H. (Ed.) Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests., pp.151. DOI 10.1007/978-90-481-3983-5

3. **Grant, C. A. and L. D. Bailey**, 1993. Fertility management in canola production. *Canadian Journal of Plant Science*, 73, 651-670.

4. **Lääniste, P., J. Jõudu and V. Eremeev,** 2004. Oil content of spring oilseed rape seeds according to fertilization*. Agronomy Research,* 2 (1), 83-86.
5. **Mahmoud, M. M., A. H. A. Hassanein, S. F. Mansour and A. M. Khalefa**, 2011. Effect of soil and foliar application of humic acid on growth and productivity of soybean plants grown on a calcareous soil under different level of mineral fertilizers. *Journal of Soil Science and Agricultural Engineering, Mansoura University, 2* (8), 881-890.
6. **Sani, B.,** 2014. Foliar application of humic acid on plant height in canola. *APCBEE Procedia*, 8, 82-86. https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.03.005

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, 2017, 20 (5), 157-167 ISSN 1311-0489 (Print)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan ISSN 2367-8364 (Online)

Влияние на някои почвени хербициди върху добива на зърно и структурните елементи при пшеница сорт „Венка 1”

Светлана Стоянова[1]*, Димитрия Илиева[2], Веселин Дочев[1]

[1]*Институт по земеделие и семезнание „Образцов чифлик” - Русе*
[2]*Русенски университет „Ангел Кънчев” - Русе*
**E-mail: sv_stoianova@mail.bg*

Effects of some soil herbicides on the yield and structural elements of “Venka 1” wheat variety

Svetlana Stoyanova[1]*, Dimitria Ilieva[2], Veselin Dochev[1]

[1]*Institute of Agriculture and Seed Science “Obraztsov Chiflik” - Ruse, Bulgaria*
[2]*“Angel Kanchev” University of Ruse, Bulgaria*

РЕЗЮМЕ

В полски опит, на почвен тип силно излужен чернозем, през 2013-2016 год. е изпитано влиянието на хербицидите Афалон 45СК (450 $g.l^{-1}$ линурон), Стомп 330ЕК (330 $g.l^{-1}$ пендиметалин) и Зенкор 70ВГ (700 $g.kg^{-1}$ метрибузин), приложени в оптимална и двойно завишена доза, върху добива на зърно и основните му структурни елементи при пшеница сорт „Венка 1”. Опитът е заложен по блоков метод в 4 повторения с големина на опитната парцела 50 m^2. Пшеницата е отгледана по стандартна технология след предшественик зимна маслодайна рапица.

Селективността на хербицидите е отчетена на $20^{-тия}$ и на $40^{-тия}$ ден след пръскане. Видовият състав на плевелите е отчетен по окомерния метод, а степента на заплевеляване – по количествения метод. Проследени са височина на растенията, cm; брой класчета в 1 клас; маса на класчетата в 1 клас, g; брой зърна в 1 клас; маса на зърната в 1 клас, g и добив на семена,

SUMMARY

During 2013-2016 in field experiment on soil type strongly leached chernozem, the effects of Afalon 45CK (450$g.l^{-1}$ linuron), Stomp 330EK (330 $g.l^{-1}$ pendimethalin) and Zenkor 70VG (700 $g.kg^{-1}$ metribuzin), applied in optimal and double increased doses on grain yield and its main structural elements in "Venka 1" wheat variety were studied. The experiment was started after the block method in four replications, the experimental plot being 50 m^2. The wheat was grown according to standard technology after winter oilseed rape predecessor.

The selectivity of the herbicides was recorded on the 20^{th} and on the 40^{th} day after spraying. The species composition of weeds was reported by the method of visual estimation, the degree of weed infestation – by the quantitative method. The height of plants, cm; number of spikes per one ear; mass of spikes per one ear, g; number of grains per one ear; mass of grains per one ear, g and yield of kg.da^{-1}. Установено е, че структурните елементи на добива при използването на почвените хербициди са със стойности по-високи или близки до тези на контролата. Най-високи добиви се получават при третирането с почвените хербициди Афалон 45СК и Стомп 330ЕК приложени в оптимални дози, които превишават контролния вариант с 4,4% и 2,8%.

Ключови думи: пшеница, хербициди, селективност, продуктивност, структурни елементи

seed, kg.da^{-1} were traced. It was found, that the structural elements of yield, when soil herbicides were used, showed values higher or close to those of the control. The highest yield was obtained in treatment with Afalon 45CK and Stomp 330EK soil herbicides, applied in optimal doses, exceeding the control variant by 4.4% and 2.8%, respectively.

Key words: wheat, herbicides, selectivity, productivity, structural elements

УВОД

Биологичният потенциал на всяка култура е не само генетично заложен, но се влияе и от условията на отглеждане (Bazitov et al., 2010; Hristov et al., 2010; Kuneva et al, 2014).

Елементите на високия добив и качеството при земеделските култури и в частност при пшеницата са комплекс от взаимно свързани фактори като: правилни сеитбообращения, качествена обработка на почвата, избор на подходящи сортове или хибриди за конкретния агроекологичен район, както и ползване на висококачествени семена (Mungova et al., 1986; Yanchev et al., 2000; Delibaltova et al., 2009; Mitkov et al., 2009). Растително защитните мероприятия и торенето са неразделна част от този комплекс от фактори, което се доказва от голям брой научни изследвания (Tityanova et al., 2007; Tityanova et al., 2010). Третирането на пшеницата с хербициди е основна агротехническа практика, тъй като през годините се наблюдава тенденция към завишаване на площите, заплевелени с *Papaver rhoeas* L., *Delphinium consolida* L., *Matricaria* spp. (Tonev, 2012).

Целта на изследването е да се проучи влиянието на приложените, в оптимални и завишени дози, почвени хербициди и метеорологичните условия през годините върху основните структурни елементи на добива при пшеница сорт „Венка 1".

INTRODUCTION

The biological potential of each crop is not only genetically determined, but is also influenced by the conditions of cultivation (Bazitov et al., 2010; Hristov et al., 2010; Kuneva et al, 2014).

Elements of high yield and quality in agricultural crops and wheat in particular are a set of interrelated factors such as: correct crop rotations, quality soil treatment, selection of suitable varieties or hybrids for the particular agro-ecological region, and the use of high-quality seed (Mungova et al., 1986; Yanchev et al., 2000; Delibaltova et al., 2009; Mitkov et al., 2009). The plant protection practices and fertilization are an integral part of this complex of factors, as evidenced by a large number of scientific studies (Tityanova et al., 2007; Tityanova et al., 2010). The treatment of wheat with herbicides is a main agro-technical practice, as over the years a tendency toward increasing the areas, infested with *Papaver rhoeas* L., *Delphinium consolida* L., *Matricaria* spp. has been observed (Tonev, 2012).

The objective of the study was the influence of the soil herbicides, applied at optimal and higher doses, and meteorological conditions over the years on the main structural elements of yield in Venka 1 wheat variety, to be determined.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2013-2016 год. в опитното поле на ИЗС „Образцов чифлик“ - Русе на почвен тип силно излужен чернозем, с ниско хумусно съдържание (1,98%), слабо запасен с N и P_2O_5 и добре запасен с K_2O е заложен полски опит по блоков метод в четири повторения, с големина на реколтната парцела $50m^2$ и рандомизирано разположение на вариантите (Shanin, 1977).

Сеитбата е извършена в оптимален за района срок – 7-14 октомври след предшественик – зимна маслодайна рапица. Хербицидите са внесени с гръбна пръскачка при разход на работен разтвор 30 $l.da^{-1}$, приложени след сеитба преди поникване на пшеницата в оптимални и завишени дози (Таблица 1). Контролната парцела е поддържана чиста от плевели през целия вегетационен период чрез ръчно плевене.

MATERIAL AND METHODS

During the period 2013-2016 in the experimental field of IASS "Obraztsov Chiflik" - Ruse on a soil type of strongly leached chernozem, with low humus content (1.98%), slightly stocked with N and P_2O_5 and well stocked with K_2O, a field experiment was started after the block method in four replications, harvesting plot being $50m^2$ and randomized location of the variants (Shanin, 1977).

The sowing took place on dates, optimal for the region – October 7-14 after predecessor – winter oilseed rape. The herbicides were fertilized by back mounted sprayer at a solution flow of 30 $l.da^{-1}$, applied after wheat sowing before emergence at optimal and increased doses (Table 1). The control plot was kept clean, without weeds throughout the vegetation period by manual weeding.

Таблица 1. Варианти на опита
Table 1. Variants of the experiment

Варианти Variants		Дози - търговски продукт Doses - herbicides, ml/da (g/da)	Доза - а.в. Doses - active substance, g/da
1	Контрола – нетретирана Doses - active substance	-	-
2	Афалон 45 СК (450 g/l линурон) Afalon 45 СК (450 g/l linuron)	300	135
3	Стомп 330 ЕК (330 g/l пендиметалин) Stomp 330 ЕК (330 g/l pendimethalin)	400	132
4	Зенкор 70 ВГ (700 g/kg метрибузин) Zenkor 70 VG (700 g/l metribuzin)	80	56
5	Афалон 45 СК (450 g/l линурон) Afalon 45 СК (450 g/l linuron)	600	270
6	Стомп 330 ЕК (330 g/l пендиметалин) Stomp 330 ЕК (330 g/l pendimethalin)	800	264
7	Зенкор 70 ВГ (700 g/kg метрибузин) Zenkor 70 VG (700 g/l metribuzin)	160	112

Варианти на опита

За реализиране целта на проучването са отчетени следните показатели: фитотоксичност на хербицидите на $7^{-мия}$, $17^{-тия}$ и $30^{тия}$ ден след прилагането им (по логаритмичната скала на (1-9 бала) на EWRS при бал 1 – без повреди и при бал 9 – културата е напълно унищожена); височина на растенията, cm; брой класчета в 1 клас; маса на класчетата в 1 клас, g; брой зърна в 1

Variants of the experiment

For the purpose of the study, the following parameters were reported: phytotoxicity of herbicides on the 7^{th}, 17^{th} and 30^{th} day after application (according to the logarithmic EWRS 9-point scale (1-9), as 1 – without damages and 9 – the crop is completely destroyed); height of plants, cm; number of spikes per one ear; mass of spikes per one ear, g; number of grains per one ear; mass of grains per клас; маса на зърната в 1 клас, g и добив на семена, kg.da-1.

Извършена е математическа обработка на експерименталните данни чрез дисперсионен и корелационен анализ с SPSS.

one ear, g and yield of seed, kg.da-1).

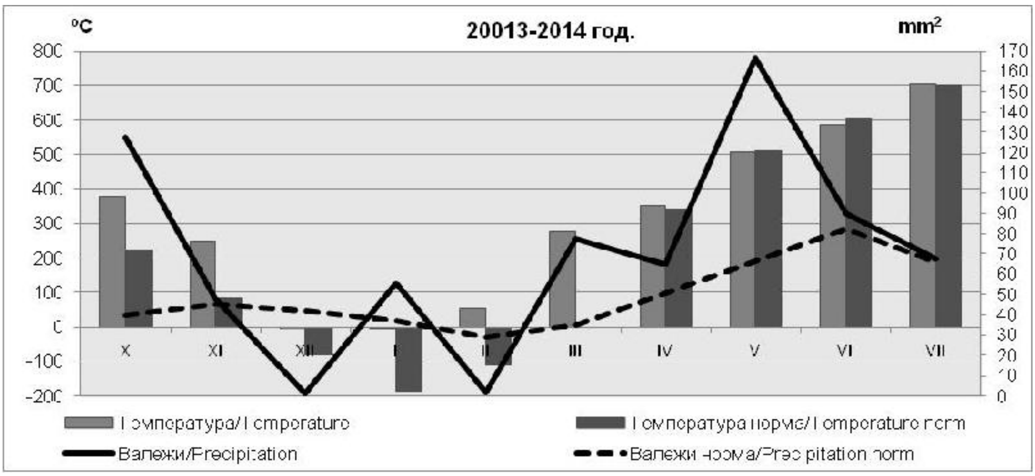
Mathematical processing of the experimental data was performed by dispersion and correlation analysis with SPSS.

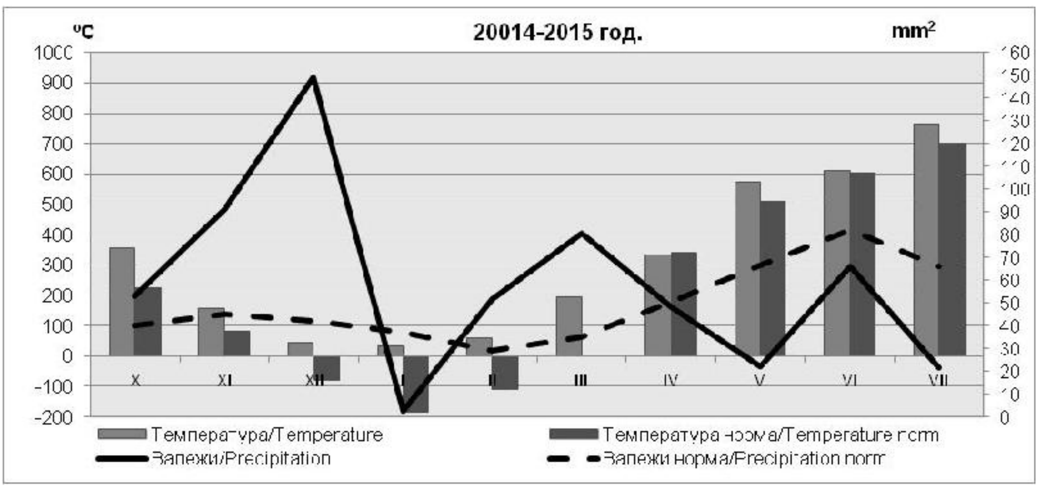
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

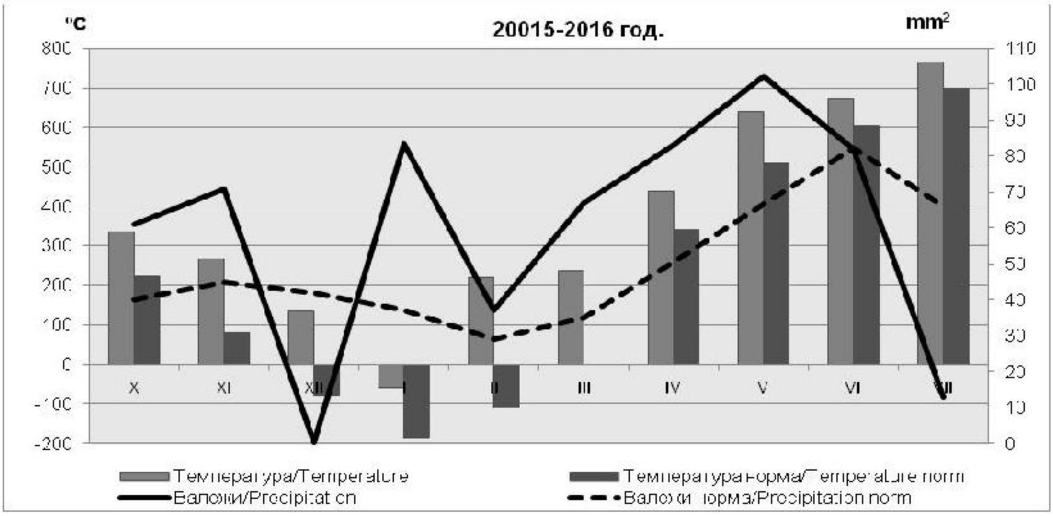
Агрометеорологичните условия в годините на проучване се различават, което определя специфичното развитие на растенията и различията в добивите по години. Характеристиката за периода на изследването, включва сумата на средномесечната температура на въздуха и количеството на падналите валежи (Фигура 1).

RESULTS AND DISCUSSION

The agrometeorological conditions in the years of study varied, which determined the specific plant development and the differences of yield by year. The characteristics for the period of study include the sum of the average monthly air temperature and the amount of precipitation (Figure 1).







Фиг. 1. Средномесечни температури на въздуха и количество на валежите разпределени по месеци за периода 2013-2016 год.
Fig. 1. Average monthly air temperatures and precipitation by month for the period 2013-2016

Стопанската 2013-2014 год. се характеризира с топла и влажна есен, което позволи навременното и равномерно поникване на пшеницата. През зимния период не се наблюдават екстремно-ниски температури, а валежите (46.84 mm^2) са малко над нормата за района (38.6mm^2). Пролетта изцяло се характеризира с валежи (99.8 mm^2) и температури (429.7°C) над климатичната норма за района (58.6 mm^2 и 363.9°C). През реколтната 2014-2015 год. есенно-зимния период се характеризира с екстремно ниски температури и валежи малко над климатичната норма (38.6 mm^2). Летните месеци са сухи и горещи, като падналите количества валежи са под нормата (60.2 mm^2). Стопанската 2015-2016 год. се характеризира с температури и валежи през есенно-зимния период над нормата (38.6 mm^2), хладна и дъждовна пролет и сухо и горещо лято, което се отрази негативно върху развитието на растенията и добива на зърно.

От фенологичните наблюдения в опита, извършени на 7$^{-мия}$, 17$^{-тия}$ и 30$^{-тия}$ ден след третирането (Таблица 2) не

2013-2014 was characterized with a warm and wet autumn, which allowed timely and uniform emergence of wheat. In the winter, extremely low temperatures were not observed and the precipitation (46.84 mm^2) was slightly above the norm for the region (38.6mm^2). The whole spring was characterized with precipitationl (99.8 mm^2) and temperatures (429.7°C) about the climatic norm for the region (58.6 mm^2 and 363.9°C). The autumn-winter of the harvesting 2014-2015 was characterized with extremely low temperatures and precipitation slightly above the climatic norm (38.6 mm^2). The summer months were dry and hot, as the precipitation was below the norm (60.2 mm^2). 2015-2016 was characterized with temperatures and precipitation in the autumn-winter period above the norm (38.6 mm^2), cool and rainy spring, and dry and hot summer, which had a negative impact on plant growth and grain yield.

From the phenological observations in the experiment, carried out on the 7th, 17th and 30th day after the се наблюдават видими признаци на фитотоксичност при хербицидите Афалон 45СК и Стомп 330ЕК, приложени в оптимални и двойно-завишени дози. Двата изпитвани хербицида показват добра селективност към пшеницата.

От вариантите с прилагане на Зенкор 70ВГ, в двете изпитвани дози, са отчетени прояви на фитотоксичност, които се изразява в прореждане на посева и потискане на растежа на растенията (бал 5 по скалата на EWRS).

treatment (Table 2), there were no visible signs of phytotoxicity in Afalon 45CK and Stomp 330EK herbicides, applied at optimal and double increased doses. The both tested herbicides showed good selectivity to wheat.

In the variants with Zencor 70VG, at both tested doses, expressions of phytotoxicity were reported, manifested in thinning the stand and plant growth suppression (5 grades according to EWRS).

Таблица 2. Селективност на хербицидите към пшеница сорт „Венка1”
Table 2. Selectivity of the herbicides to Venka 1 wheat variety

Хербицид/Herbicide	Ден на отчитане Day of report	7^{ми} ден 7th day	17^{ти} ден 17th day	30^{ти} ден 30th day
Афалон 45 СК Afalon 45 CK	300 ml.da^{-1}	1	1	1
	600 ml.da^{-1}	1	1	1
Стомп 330 ЕК Stomp 330 EK	400 ml.da^{-1}	1	1	1
	800 ml.da^{-1}	1	1	1
Зенкор 70 ВГ / Zenkor 70 VG	80 g.da^{-1}	1	3	2

Полученият добив на зърно средно за периода е 403 kg.da^{-1} с вариране от 313 kg.da^{-1} през 2015-2016 год. до 492 kg.da^{-1} през 2013-2014 год. (Таблица 3). Обяснението на този факт е свързано с неблагоприятните агроклиматични условия през последната година от изследването.

The grain yield obtained average for the period was 403 kg.da^{-1} ranging from 313 kg.da^{-1} in 2015-2016 to 492 kg.da^{-1} in 2013-2014 (Table 3). The explanation of that fact was related to the unfavorable agro-climatic conditions during the last year of the study.

Таблица 3. Добив на зърно от пшеница сорт „Венка1”, kg.da^{-1}
Table 3. Grain yield of wheat variety Venka1, kg.da^{-1}

Вариант Variant	Доза Dose, ml.da^{-1}; g.da^{-1}	Добив на семена/Grain yield (kg.da^{-1})							
		2013-2014		2014-2015		2015-2016		Средно за периода Average for the period	
		Добив Yield	%	Добив Yield	%	Добив Yield	%	Добив Yield	%
Контрола Control (К)	-	459	-	57	-	343	-	386	-
Афалон 45 СК Afalon 45 CK	300	492 ^{a}	7.2	380 ^{a}	6.4	379 ^{a}	10.5	417 ^{a}	8.0
	600	470 ^{a}	2.4	438 ^{a}	22.7	381 ^{a}	11.1	429 ^{a}	11.1
Стомп 330 ЕК Stomp 330 EK	400	483 ^{a}	5.2	386 ^{a}	8.1	377 ^{a}	9.9	415 ^{a}	7.5
	800	483 ^{a}	5.2	377 ^{a}	5.6	364 ^{a}	6.1	408 ^{a}	5.7
Зенкор 70 ВГ Zenkor 70 VG	80	471 ^{a}	2.6	385 ^{a}	7.8	378 ^{a}	10.2	411 ^{a}	6.5
	160	448 ^{a}	-2.4	306 ^{a}	-14.3	313 ^{a}	-8.7	356 ^{a}	-7.8
Средно / Average	-	472	-	375	-	362	-	403	-

Легенда: Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с контролата. Стойностите в една колона, последвани от различни букви (a, b, c и т.н.), се различават достоверно при p<0.05
Legend: All variants without “*” had no significant differences with the control. The values in a column, followed by different letters (a, b, c, etc.) differed significantly at p<0.05.

Данните в Таблица 3 показват, че както по години, така и средно за периода на проучване, вариантите с прилагане на Афалон 45 СК (в двете изпитвани дози) превъзхождат по добив на зърно останалите варианти и контролата. Максимален добив на зърно е формиран през 2013-2014 год. от варианта с прилагане на Афалон 45 СК в доза 300 $ml.da^{-1}$ - 492 $kg.da^{-1}$, а най-нисък през 2014-2015 год. – 306 $kg.da^{-1}$ от варианта с прилагане на Зенкор 70 ВГ в доза 160 $g.da^{-1}$. Това се дължи на факта, че почвеният хербицид Зенкор 75 ВГ проявява негативен ефект върху пшеничните растения, което се изразява в прореждане на посева и потискане на растежа на растенията (бал 5 по скалата на EWRS). Ефектът от прилагането на почвените хербициди е най-добре изразен през 2014-2015 год., като при варианта с прилагане на Афалон 45 СК в доза 600 $ml.da^{-1}$, добивът нараства с 22,7% спрямо контролния вариант (К) и достига 438 $kg.da^{-1}$.

При всички варианти е отчетена положителна или отрицателна разлика в добива на семена, която е минимална и липсва статистическо значимо различие между вариантите с прилагане на хербициди и контролни варианти: $F(6,14)=0.475$, $p=0.816$, с по-малка от типичната големина на ефекта $\eta=0.17$.

През годините на проучване, растежът и развитието на растенията протекоха при различни метеорологични условия.

Височината на растенията на пшеницата варират в зависимост от условията на годината (Таблица 4).

Най-високи растения са формирани през 2013-2014 год., когато месеците април, май и юни бяха дъждовни, а най-ниски през горещата и суха 2015-2016 год.

The data in Table 3 showed that both – by year and on average over the period of study, grain yield in the variants using Afalon 45CK (at both tested doses) exceeded the other variants and the control. Maximum grain yield was formed in 2013-2014 in the variant where Afalon 45CK was applied at a dose of 300 $ml.da^{-1}$ - 492 $kg.da^{-1}$, and the lowest – in 2014-2015 – 306 $kg.da^{-1}$ in the variant where Zencor 70VG was applied at a dose of 160 $g.da^{-1}$.

That was due to the fact that Zencor 75VG soil herbicide showed a negative effect on wheat plants, which was expressed in thinning the stand and suppression of plant growth (5 grades, acc. to EWRS scale). The effects of the application of soil herbicides were most pronounced in 2014-2015, as in the variant, where Afalon 45CK was applied at a dose of 600 $ml.da^{-1}$, the yield increased by 22.7% compared to the control variant (K) and reached 438 $kg.da^{-1}$.

In all variants, there was a positive or negative difference in grain yield which was minimal and there was no statistically significant difference between the variants with herbicide application and the control variants: $F (6,14) = 0{,}475$, $p=0{,}816$, with lower than the typical value of the effect $\eta = 0.17$.

During the years of study, the growth and development of the plants were under various meteorological conditions.

The height of wheat plants varied according to the conditions of the year (Table 4).

The highest plants were formed in 2013-2014 when April, May and June were rainy and the lowest – In the hot and dry 2015-2016.

Таблица 4. Структурни елементи на добива, средно за периода 2014-2016 год.
Table 4. Structural elements of yield, average for the period 2014 2016

Вариант Variant	Доза Dose, $ml.da^{-1}$; $g.da^{-1}$	Височина на растенията Height of plants, cm	Брой класчета в клас Number of spikes per one ear	Маса на класчетата в клас Mass of spikes per one ear, g	Брой зърна в клас Number of grains per one ear	Маса на зърната в клас Mass of grains per one ear, g
Контрола Control (К)	-	95,77	20,4	3,59	31,87	1,38
Афалон 45 СК Afalon 45 CK	300	111,35	19,8	3,48	30,40	1,25
	600	109,12	22,8	5,77	38,17	1,52
Стомп 330 ЕК Stomp 330 EK	400	107,15	20,1	3,56	35,57	1,41
	800	95,80	21,5	4,19	35,02	2,23
Зенкор 70 ВГ Zenkor 70 VG	80	94,75	20,8	3,63	31,28	1,27
	160	100,90	18,6	3,31	30,20	1,44

Легенда: Всички варианти без звезда нямат съществена разлика с контролата.
Legend: All variants without "*" had no significant differences with the control

Средно за периода на проучване беше установено, че височината на растенията във варианта с прилагане на Зенкор 70 ВГ (80 $g.da^{-1}$) е 94.75 cm и е по-малка с 1.02 cm спрямо измерената височина в контролния вариант (95.77 cm). При варианта с прилагане на Стомп 330 ЕК (800 $ml.da^{-1}$) височината на растенията (95.80 cm) е еднаква с тази на контролата. При останалите варианти се наблюдават по-големи разлики във височината на растенията спрямо тази на контролата, които варират от 5.13 до 15.58 cm. Отчетените разлики са несъществени и статистически недоказани.

Признаците брой и маса на класчетата в 1 клас, брой и маса на зърната в 1 клас са определящи за формирането на добива.

С най-голям брой класчета в клас, средно за периода на проучване, се отличават вариантите с внесени хербициди Зенкор 70 ВГ (80 $g.da^{-1}$), Афалон 45 СК (600 $ml.da^{-1}$) и Стомп 330 ЕК (800 $ml.da^{-1}$), които надвишават контролния вариант съответно с 0.4, 1.1 и 2.4 броя.

Масата на класчетата средно за периода варира от 3.31 до 5.77 g. С по-голяма маса спрямо тази на контролата се отличават вариантите, при които е отчетен най-голям брой класчета в клас, като превишението варира с 0.04, 2.18 и 0.6 g. Отчетените положителни

Average for the period of study, it was found that the plant height in the variant with Zencor 70VG (80 $g.da^{-1}$) was 94.75 cm and 1.02 cm lower than the height measured in the control variant (95, 77 cm).

In the variant with Stomp 330EC (800 $ml.da^{-1}$) the plant height (95.80 cm) was equal to that of the control. In the other variants, there were larger plant height differences compared to the control, ranging from 5.13 to 15.58 cm. The reported differences were insignificant and statistically unproven.

The traits: number and mass of spikes per one ear; number and mass of grains per one ear; were essential for yield formation.

With the highest number of spikes per one ear average for the period of study the variants with the herbicides: Zencor 70VG (80 $g.da^{-1}$), Afalon 45CK (600 $ml.da^{-1}$) and Stomp 330EK (800 $ml.da^{-1}$), that exceeded the control variant by 0.4, 1.1 and 2.4, respectively, were distinguished.

Mass of spikes average for the period varied from 3.31 to 5.77 g. With a larger mass than that of the control the variants were distinguished, where the highest number of spikes per one ear was reported, as the exceeding varied from 0.04 to 0.6 g. The reported positive различи не са статистически доказани.

Броят на зърната, средно за периода, в един клас варира от 30.20 до 38.17. Превишаване на стойностите спрямо контролата се наблюдава при Стомп 330 ЕК (400 и 800 ml.da^{-1}) и Афалон 45 СК (600 ml.da^{-1}). В останалите варианти разликите спрямо контролата са незначителни.

Масата на зърната е в пряка зависимост от броя на зърната в клас и варира от 1.25 до 2.23 g.

При всички изпитвани варианти не се наблюдава статистическо доказване спрямо контролата.

От направения корелационен анализ (Таблица 5) е установена доказана положителна корелационна връзка между: масата на зърната и брой класчета в клас (r=0.950), със статистическа значимост p≤0,01; брой зърна в клас и маса на класчетата в клас (r=0,823), със статистическа значимост p≤0,05. При всички останали комбинации между елементите на добива се отчита слаба до висока корелация с недоказани разлики.

differences were not statistically proven.

The number of grains average for the period per one ear varied from 30.20 to 38.17. Exceeding the values compared to the control was found in Stomp 330EK (400 and 800 ml.da^{-1}) and Afalon 45CK (600 ml.da^{-1}). In the other variants, the differences compared to the control were insignificant.

The grain mass was in direct relation to the number of grains per one ear and ranged from 1.25 to 2.23 g.

In all tested variants statistical significance was not observed.

Via the correlation analysis (Table 5), a positive correlation was found between: grain mass and number of spikes per one ear (r=0.950) with statistical significance p≤0.01; number of grains per one ear and mass of spikes per one ear (r=0,823), with statistical significance p≤0,05. In all other combinations between elements of yield, a low to high correlation with insignificant differences was reported.

Таблица 5. Стойности на линейна корелация, средноаритметична стойност (M) и стандартното отклонение (SD)

Table 5. Values of linear correlation, arithmetic mean (M) and standard deviation (SD)

Признаци Traits	Височина на растенията Height of plants (cm)	Брой класчета в клас Number of spikes per one ear	Маса на класчетата в клас Mass of spikes per one ear, g	Брой зърна в клас Number of grains per one ear	Маса на зърната в клас Number of grains per one ear, g	Средно-аритметична стойност Arithmetic mean (M)	Стандартно отклонение Standard deviation (SD)
Височина на растенията Height of plants, cm	1	-0,28	0,29	0,28	-0,33	102,12	7,02
Брой класчета в клас Number of spikes per one ear	-0,28	1	0,51	0,65	0,95**	20,57	1,33
Маса на класчетата в клас Mass of spikes per one ear, g	0,28	0,51	1	0,82*	0,33	3,93	0,85
Брой зърна в клас Number of grains per one ear	0,28	0,65	0,82*	1	0,44	33,21	3,05
Средноаритметична стойност Arithmetic mean (M)	-0,33	0,95**	0,30	0,44	1	1,5	0,33

ИЗВОДИ

1. Почвените хербициди Афалон 45 СК и Стомп 330 ЕК, внесени в оптимални и завишени дози, не показват прояви на фитотоксичност при пшеницата. При третиране със Зенкор 70 ВГ, в двете изпитвани дози, по пшеничните растения се наблюдават признаци на поражения изразяващи се в прореждане на посева и потискане на растежа на растенията

2. Използваните хербициди и дозите им на приложение, не влияят негативно на основните биометрични показатели на пшеница сорт „Венка 1" – височината на растенията, броят и масата на класчетата, броят и масата на зърната.

3. През изследвания период 2013-2016 год., е установено, че пшеница сорт „Венка 1" формира високи добиви под влияние на приложените почвени хербициди (Афалон 45 СК и Стомп 330 ЕК) в оптимални и завишени дози. Средно за периода на изследването, добивът на зърно, варира от 408 до 429 kg.da^{-1}, и превишава контролния вариант с 5.7до 11%.

4. Установено е известно влияние на факторите – хербициди, дози на приложение и климатичните условия през изследваните години, върху пшеница сорт „Венка 1.

CONCLUSIONS

1. Afolon 45 SK and Stomp 330 EK soil herbicides, fertilized at optimal and higher doses, did not show expressions of phytotoxicity in wheat. In treatment with Zenkor 70 WG at both tested doses, on wheat plants there were signs of damages, as thinning the stand and suppression of plant growth.

2. The herbicides and their dosed of application did not influence negatively on the main biometric traits of Venka 1 wheat variety – the height of the plants, the number and mass of the ears, the number and mass of the grains.

3. During the period of study 2013-2016, it was found that Venka 1 wheat variety formed high yield under the influence of the soil herbicides (Afolon 45 SK and Stomp 330 EK) applied at optimal and higher doses. Average over the period of study, grain yield ranges from 408 to 429 kg.da-1, and exceeded the control variant by 5.7 to 11%.

4. A certain influence of the factors – herbicides, doses of application and climatic conditions was found on Venka 1 wheat variety during the years of the study.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Bazitov, R., G. Ganchev, V. Bazitov and M. Michailova**, 2010**.** The role of processing and soil fertilizacion on changes in chemical composition of pea-wheat mixture. *International scientific online journal "Science & Technologies", Plant studies* (6), 205-208 (En).
2. **Delibaltova, V., Il. Zhelyazkov and T. Tonev**, 2009. Influence of some herbicides on the weed infestation and productivity of common wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agrarian sciences*, N 2, 19-25 (Bg).
3. **Hristov, I., E. Davidov, D. Georgiev, V. Angelova, P. Petrov and G. Tsvetanova**, 2010. Dry mass yield and energy efficiency of crops in five-pole crop rotation depending on the fertilization. *International scientific online journal Science & Technologies, Plant studies* (6), 154-159 (Bg).
4. **Kuneva, V., R. Kalajdzhieva and Al. Matev**, 2014. Correlations between the structural elements of yield of soy beans, grown under various irrigation conditions. Scientific works University of Ruse, vol. 53, series 1.1, Ruse, 40-43, ISSN 1311-3321 (Bg).
5. **Mitkov, A., M. Tityanova and T. Tonev**, 2009. Selectivity of Weedmaster herbicide product to cereals. Third National Symposium "Ecological Approaches to the Production of Safe Foods," pp. 245-252 (Bg).

6. **Mungova, M. and V. Veleva**, 1986. Study on the effects of tricylin herbicide on the technological qualities of different varieties of winter wheat. *Plant Science*, 4, 11-14 (Bg).
7. **Shanin, J.**, 1965. Methodology of Field Experiment. Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia (Bg).
8. **Tityanova, M., T. Tonev and A. Mitkov**, 2007. New Possibilities for Effective Chemical Control against Weeds in Wheat. *Plant Science*, 49, 154-160 (Bg).
9. **Tityanova, M., T. Tonev and A. Mitkov**, 2010. Chemical Control against the Field Brome (*Bromus arvensis* L.) in wheat crops. Jubilee scientific conference with international participation "65 years AU - Plovdiv", Scientific Works, LV (2), 139-142 (Bg).
10. **Tonev, T.**, 2012. Efficient herbicides for wheat in 2012. *Agriculture plus*, 2, 14-15 (Bg).
11. **Yanchev, I., Zh. Terziev and T. Kolev**., 2000. Influence of the sowing period, the sowing rate and phosphorous fertilization on the wheat yield. *Plant Science*, 37 (9), 747-751 (Bg).