Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 4, 2015, (664-678)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ПОЧТИ НЕПОЗНАТИ ВИДОВЕ В БЪЛГАРИЯ – ПЛЕВЕЛЪТ *MERCURIALIS ANNUA* L. (EUPHORBIACEAE) И БЪЛХАТА *HERMAEOPHAGA RUFICOLLIS* LUCAS (CHRYSOMELIDAE, SUBFAMILY ALTICINAE) И ВЪЗМОЖНОСТ ЗА БИОЛОГИЧЕН КОНТРОЛ СРЕЩУ *M. ANNUA*

Ивелина Николова*, Наталия Георгиева

Институт по фуражни култури, ул. "Ген. Владимир Вазов" 89, 5800 Плевен, България
**E-mail: imnikolova@abv.bg*

ALMOST UNKNOWN SPECIES IN BULGARIA – THE WEED, *MERCURIALIS ANNUA* L. (EUPHORBIACEAE) AND THE FLEA-BEETLE *HERMAEOPHAGA RUFICOLLIS* LUCAS (CHRYSOMELIDAE, SUBFAMILY ALTICINAE) AND POSSIBILITY FOR BIOLOGICAL CONTROL AGAINST M. ANNUA

Ivelina Nikolova*, Natalia Georgieva

Institute of Forage Crops, "General Vladimir Vazov" 89, 5800 Pleven, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Биологични изследвания за контрол на плевели и прилагането им в практиката днес е важно и от значение. Като метод за управление на плевели, биологичният контрол предлага екологичен подход, който допълва конвенционалните методи. Нещо повече, тази биологична технология е безопасна за околната среда и потребителите. Изследването е осъществено през 2015г. в експерименталното поле на Институт по фуражните култури, Плевен. Полският експеримент е проведен в свободна площ (стърнище) след реколтиране на зимна житна култура, при естествен фон на заплевеляване. Представена е характеристика на почти непознати в нашата страна видове: плевела, *Mercurialis annua* L. и бълхата, *Hermaeophaga ruficollis* Lucas, както и е определена степента на повреда на *H. ruficollis* върху *M. annua*. В настоящото изследване *Hermaeophaga ruficollis* се съобщава за първи път в България като вредител по плевела *Mercurialis annua*.

Ключови думи: *Mercurialis annua*, *Hermaeophaga ruficollis*, биологичен контрол

SUMMARY

Biological control research of weeds and their application in the practice is relevant and important today. As a weed management method, biological control offers an environmentally friendly approach that complements conventional methods. Moreover, this biological technology is safe for the environment and consumers. The fieldwork was conducted at the experimental field of the Institute of Forage Crops, Pleven during 2015. The field experiment was conducted in a free area (stubble) after harvest of winter cereals in natural background of weed infestation. It was given characteristics of almost unknown in our country species: the weed, *Mercurialis annua* L. and the flea-beetle, *Hermaeophaga ruficollis* Lucas, as well as it was determined the degree of damage of *H. ruficollis* on *M. annua*. In the present study, *Hermaeophaga ruficollis* was reported for the first time in Bulgaria as a weed pest on *Mercurialis annua*.

Key words: *Mercurialis annua*, *Hermaeophaga ruficollis*, biological control

УВОД

Плевелите са основен фактор ограничаващ репродуктивния потенциал на културните растения. Борбата с тях е едно от основните звена в съвременните агротехнологии. Плевелите са основни конкуренти по отношение на водата, хранителните вещества и светлината. Негативното им влияние нараства от интензификацията на торенето, от икономически и екологично нецелесъобразно редуциране на обработките на почвата, от нарушаване на сеитбообращенията по стопански и организационни съображения и др. (Митков, 2012). Посредством целенасочени изследвания е възможно изграждането и непрекъснатото актуализиране на системи за биологична борба срещу плевелите и за икономически изгодно земеделие с ограничаване на щетите върху околната среда.

Биологични изследвания за контрол на плевели и прилагането им в практиката днес е важно и от значение. Чуждестранни и местни организми, които атакуват плевелите се оценяват за използването им като агенти за биологична борба. Като метод за управление на плевели, биологичният контрол предлага екологичен подход, който допълва конвенционалните методи (Biological Control of Weeds – It's a Natural). Той помага да се отговари на необходимостта от нови стратегии за управление на

INTRODUCTION

Weeds are a major factor limiting the reproductive potential of the crop. Their management is one of the main units in modern agricultural technologies.

Weeds are major competitors in terms of water, nutrients and light.

Their negative influence grows by intensification of fertilization, economic and environmentally inappropriate reduction of soil tillage, breach of rotations from business and organizational considerations, and others (Mitkov, 2012).
Through targeted research is possible to build and continuous updating of systems for biological weed control and apply of economically profitable agriculture with reduced damage to the environment.

Biological control research of weeds and their application in the practice is relevant and important today. Foreign and native organisms that attack weeds are being evaluated for use as biological control agents. As a weed management method, biological control offers an environmentally friendly approach that complements conventional methods (Biological Control of Weeds – It's a Natural). It helps meet the need for new weed management strategies since some weeds have become

плевелите, тъй като някои плевели са резистентни към определени хербициди. Биологичните агенти за контрол са насочени към определени плевели. Нещо повече, тази биологична технология е безопасна за околната среда и потребителите.

Целта на настоящото проучване е да се даде характеристика на почти непознатите у нас видове: плевелът *Mercurialis annua* L. и бълхата *Hermaeophaga ruficollis* Lucas, както и да се определи възмож-ността за използване на *H. ruficollis* за биологична борба срещу *M. annua*.

resistant to certain herbicides.

Biological control agents target specific weeds. Moreover, this biological technology is safe for the environment and consumers.

The aim of this study was to give a characteristic of almost unknown in our country species: the weed, *Mercurialis annua* L. and the flea-beetle, *Hermaeophaga ruficollis* Lucas, as well as to determine the possibility of using *H. ruficollis* for biological control against *M. annua*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е осъществено през 2015г. в експерименталното поле на Институт по фуражните култури, Плевен. Полският експеримент е проведен в свободна площ (стърнище) след реколтиране на зимна житна култура, при естествен фон на заплевеляване. Използвани са опитни парцели с размер от 5 m^2, в петнадесетократна повторност. Отчитането на морфологичните характеристики на плевела *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae), както степента на повредата от бълхата *Hermaeophaga ruficollis* (Lucas, 1849) (Chrysomelidae, subfamily Alticinae) е осъществено трикратно през месец август. Представените данни са осреднени.

Видът *H. ruficollis* бе събран

MATERIAL AND METHODS

The fieldwork was conducted at the experimental field of the Institute of Forage Crops, Pleven during 2015. The field experiment was conducted in a free area (stubble) after harvest of winter cereals in natural background of weed infestation. It was used experienced plot with a size of 5 m^2, with fifteen replications.

The reporting of the morphological characteristics of weed, *Mercurialis annua* L. (Euphorbiaceae), as well as the degree of damage from the flea-beetle, *Hermaeophaga ruficollis* (Lucas, 1849) (Chrysomelidae, subfamily Alticinae) was conducted three times in August. The presented data were averaged.

The species *H. ruficollis*

общо чрез косене с ентомологичен сак и/или от растението гостоприемник. Определянето на вида е направено с помощта на стереомикроскоп. След полската дейност, в лабораторията на Института се извърши обширен преглед на събрания материал и определяне чрез съответните за целта определители (Döberl, 2012).

was collected by general and/or host plant-targeted sweeping with an entomological net. The determination of the species was made using a stereomicroscope. After the fieldwork extensive collection examination and determination by relevant identification keys (Döberl, 2012) was done in the laboratory of the Institute.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Mercurialis annua L.

Mercurialis annua L. (Euphorbiaceae) е вид цъфтящо растение от семейството Млечкови, известен с общото име едногодишен пролез (живолина). Той е с произход от Европа, Северна Африка и Близкия изток (Kew World Checklist of Selected Plant Families; Altervista Flora Italiana), но е известен и в много други континенти като интродуциран вид.

В българската научна литература почти липсва информация както за самия плевел, така и за борбата срещу него, като се има предвид използването на химичен, биологичен или друг метод на контрол. У нас видът е съобщен в академичното издание на БАН „Флора на Народна Република България (Андреев и др., 1979), а по-късно и в окончателните отчети от проучвания и изследвания по Оперативна програма „Околна среда 2007-2013” сред видовете растения от флората на

RESULTS AND DISCUSSION

Mercurialis annua L.

Mercurialis annua is a species of flowering plant in the spurge family known by the common name annual mercury. It is native to Europe, North Africa, and the Middle East (Kew World Checklist of Selected Plant Families; Altervista Flora Italiana), but it is known on many other continents as an introduced species.

In the Bulgarian scientific literature is almost no information as to the weed as well as about the management of this weed, considering the use of chemical, biological or other methods of control. In Bulgaria the species was reported in the academic press of Bulgarian Academy of Science "Flora of the People's Republic of Bulgaria (Andreev et al., 1979) and later in the final reports of studies and research within the Operational Program "Environment 2007-2013" among the plant species of the flora of the

природен парк „Витоша“ (съобщени са 1860 вида). Разпространен е в сенчести и влажни гори, в предпланините и планините, от 200 до 1500 m надморска височина (Андреев и др., 1979). Съобщен е в групата на устойчивите плевели (Плевелен Център, Принципал).

Mercurialis annua расте сред много видови местообитания, включително нарушени терени. Това е едногодишно растение с височина от 10 до 30 cm, противоположно разположени овални листа, дълги няколко сантиметра. Растението е двудомно, предимно с мъжки и женски растения, които произвеждат различни видове съцветия. *Mercurialis annua* също може да бъде, макар и рядко еднодомно (Engler and Prantl, I897) или андродиозно, неговата сложна сексуалност го прави идеален растителен модел за изучаване на половите системи в растенията.

Мъжките цветове се образуват в шипообразни клъстери, покълнали от листни пазви, а женските цветове растат в клъстери от по 2 или 3. Плодът е мъхеста капсула, широка 2 или 3 mm, съдържаща лъскави, без костилка семена.

Както е добре известно от работата на Крюгер (1908) и Bitter (1909), *M. annua* възпроизвежда растения, които са чисто мъжки и чисто женски, както и мъжки и женски, които образуват различен брой семена, в резул-

park "Vitosha" (there were reported 1860 species). It is spread in shady and moist forests in the foothills and mountains, from 200 to 1500 m altitude (Andreev et al., 1979). It was reported in the group of persistent weeds (Weed Spectrum Principal).

Mercurialis annua grows in many types of habitat, including disturbed areas. This is an annual plant growing 10 to 30 centimeters tall with oppositely arranged oval leaves each a few centimeters long. The plant is mostly dioecious with male and female plants producing different types of inflorescence, *Mercurialis annua*, though rarely can also be found to be monooecious (Engler and Prantl, I897) or androdioecious, their complicated sexuality makes them the ideal model plant for studying sexual systems in plants.

The male flowers are borne in spikelike clusters sprouting from leaf axils, and female flowers grow in clusters of 2 or 3. The fruit is a bristly capsule 2 or 3 millimeters wide containing shiny, pitted seeds.

As is well known from the work of Kruger (1908) and Bitter (1909), *M. annua* produces plants which are purely male and purely female, as well as males and females that produce varying numbers of seeds, the result of the

тат на спорадичната поява на половите елементи от противоположния пол върху няколко растения.

Открити са вариации в броя на мъжките цветове, образувани върху женските растения и в броя на женските цветове върху мъжките растения. Броят на мъжките цветове намерени върху женски растения е разнообразен и варира от 1 до 32, а броят на семената, отделени от тези растения варира от 1 до 230. Върху т.нар. мъжко растение се образуват около 25 000 мъжки цветове за единица време. Броят на женските цветове при мъжките растения варира от 1 до 47, а броят на семената от 1 до 93, докато при така наречените женски растения може да се образуват хиляди семена (Yampolsky, 1919).

Цветовете на женските растения са струпани в пазвите на листата, докато тичинковите цветове на мъжките растения са в прекъснати шипове, които надминават листата. Появата на мъжките цветове върху женските растения е спорадично. Те са незабележими и трудни за откриване (Yampolsky, 1919).

Pacini (1990) предполага, че отстраняването на месест израстък от семена на *Mercurialis annua* чрез мравката *Messor structor* Latreille води до прекратяване на латентността на семената. Клетките на месестия израстък съдържат

sporadic appearance of sex elements of the opposite sex on the several plants.

There were found variations in the number of male flowers produced upon the female plants and in the number of female flowers upon the male plants. The number of male flowers found on the female plants varied from 1 to 32, and the number of seeds set on these plants varied from 1 to 230. On a socalled male plant approximately 25,000 male flowers are produced at one time. The number of female flowers upon the male plants varied from 1 to 47 and the number of seeds set varied from 1 to 93, while on a so-called female plant thousands of seeds may be produced (Yampolsky, 1919).

The pistillate flowers of the female are clustered in the axils of the leaves, while the staminate flowers of the male are in interrupted spikes which surpass the leaves. The appearance of male flowers on the female plants is sporadic. They are inconspicuous and difficult to detect (Yampolsky, 1919).

Pacini (1990) suggested that removal of the seed caruncle of the closely related Mercurialis annua by the ant Messor structor Latreille is responsible for terminating seed dormancy. The cells of the caruncle contain a chemical which prevents the hydration of the inner

химично вещество, което пречи на хидратация на вътрешната част на семената. Семена, лишени от месест израстък покълват в рамките на няколко дни. Ако химичният инхибиторът се отстранява чрез продължително киснене, семената покълват за 14 дни за (Pacini 1990).

В настоящото изследване се установява, че видът се характеризира със средна височина от 17.1 cm, 3.3 брой разклонения и общ брой листа от 22.2.

***Hermaeophaga ruficollis* (Lucas, 1849) (Chrysomelidae, subfamily Alticinae)**

Подсемейство Alticinae включва насекомни видове, обикновено наричани бълхи, поради способността им да скачат. Това подсемейство е с най-голямо биоразнообразие сред семейство Chrysomelidae, с описани около 560 рода и 8000 видове (Farrell 1998; Furth, 1988). Многообразието на подсемейство Alticini е тясно свързано с тревистото растително разнообразие и изобилие (Aslan, 2010).

Бълхите, вероятно с изключение на някои видове, са най-добрите джъмпери както сред всички насекоми, така и сред всички живи същества (Rothschild и др., 1975). Много видове от подсемейство Alticinae използват този отскок доброволно по един много ефективен начин, за да се избегнат потенциални хищници. Скоковете

part of the seed.

Seeds deprived of the caruncle germinated within a few days. If the chemical inhibitor was removed by prolonged soaking, the seeds took 14 days to germinate (Pacini, 1990).

In this study, it was found that the species was characterized by an average height of 17.1 cm, 3.3 branch numbers and a total number of leaves of 22.2.

***Hermaeophaga ruficollis* (Lucas, 1849) (Chrysomelidae, subfamily Alticinae)**

The subfamily Alticinae includes insects commonly called flea-beetles for their ability to jump, and is the one with the highest biodiversity among Chrysomelidae, with some 560 genera and 8000 described species (Farrell 1998; Furth, 1988). Alticini diversity is closely associated with the herbaceous vegetation diversity and abundance (Aslan, 2010).

Flea Beetles include, with the possible exception of some species of fleas (Rothschild et al 1975), the best jumpers among all insects and, indeed, among all living creatures. Most Alticinae use this jumping ability voluntarily in a very effective manner to avoid potential predators.

Jumping also serves as an efficient

служат като ефективен метод за придвижване и по-специално за нелетящите популации. Бълхите могат да скачат на големи разстояния, надвишаващи размера на тялото (дължината) (Furth, 1988).

Растения гостоприемници: *Mercurialis annua*, *M. perennis*, *Capparis spinosa*, *Ricinus* (Medvedev and Roginskaya, 1988).

Описание: Тялото е малко (дължината на тялото 2.0-2.5 mm), широко овално (Hermaeophaga). Оцветяването е изцяло жълто до светло кафяво, понякога с тъмно кафявя сутурална лента. Фитогнатусът на главата е с овална форма. Лицевото било е широко, образуващо ъгловата Т-образно било с предна граница на капсулата на главата. Антенните калуси са леко повдигнати, слабо разграничени от върха, предното било и едни от други; линиите, очертаващи калуса и вертекса понякога са неясно очертани. Присъстващата орбитална линия е близко разположена до очите. Те са малки. Разстоянието между антенните гнезда е по-широко от диаметъра на антенните гнезда и напречния диаметър на окото. Клипеусът е дълъг. Антените са 11-членно сегментирани, нишковидни.

Пронотумът е широк, изпъкнал, с напречни и надлъжни базални бразди.

method of locomotion, especially for flightless populations. Flea beetles can leap long distances relative to their body size (length) (Furth, 1988).

Host Plants: *Mercurialis annua*, *M. perennis*, *Capparis spinosa*, *Ricinus* (Medvedev and Roginskaya 1988).

Diagnosis: The body is small sized (body length 2.0-2.5 mm), broadly oval (Hermaeophaga s. str.). The colour is entirely yellow to light brown sometimes with dark brown sutural. Head is hypognathous, oval.

Frontal ridge is wide, forming angular T-shaped ridge with anterior margin of head capsule. Antennal calli are slightly raised, weakly delimited from vertex, frontal ridge and from each other; lines delineating calli and vertex are sometimes indistinct.

The orbital line is present closely located to eye. The eyes are small.

The distance between antennal sockets is wider than diameter of antennal socket and transverse diameter of eye. The clypeus is long. The antenna is 11-segmented, filiform.

The pronotum is wide, convex, with transverse and longitudinal furrows basally. The

Прококсалните кухини са отворени отзад. Интеркоксалният простернал процес е тесен.

Елитрите са овални, изпъкнали, с добре развит раменен калус, нередовно точковидни. Епиплеронът е широк, разположен субхоризонтално, почти достигайки върха на елитрите.

Метаферумът е типичен. Метатабита е цилиндричен, леко сгъстенен и апикално плосък. Метатарзусите са поставени апикално. Първият метатарзален сегмент е по-къс от следващите два сегмента, взети заедно. Четвъртият протарсален сегмент е по-дълъг от първия (Guide to Palearctic Flea Beetle Genera).

Възрастните индивиди обикновено са олигофаги, понякога полифаги, но рядко монофаги. Те се хранят с листата на тревисти растения, храсти и дървета в широка гама от покритосеменните семейства, както и някои голосеменни. Те често образуват характерни "ударни пори" щети от напълно перфорирани листа с множество малки отвори, в резултат на своето хранене. Ларвите живеят в почвата и причиняват много сериозни щети (Aslan et al., 1999).

Фенология: *Hermaeophaga ruficollis* се среща през цялата година, особено през летните месеци. Често може да бъде отчетен в памукови площи и погрешно приет за неприятел по

procoxal cavity is open behind. The intercoxal prosternal process is narrow.

The elytra are oval, convex, with well-developed humeral calli, irregularly punctate. The epipleuron is wide, subhorizontal, almost reaching elytral apex.

The metafemur is typical. The metatibia is cylindrical, slightly thickened and flat apically. The metatarsus has inserted apically. The first metatarsal segment is shorter than following two combined segments. The fourth protarsal segment is longer than first one (Guide to Palearctic Flea Beetle Genera).

The adults are usually oligophagous, sometimes polyhagous, but rarely monophagous. They feed on the foliage of herbaceous plants, bushes, and trees in a wide range of angiosperm families, as well as some gymnospermes. They often cause characteristic “shot holing” damage by completely perforating with numerous small holes the foliage on which they feed. Larvae live in soil and many cause severe damage (Aslan et al., 1999).

Phenology: *Hermaeophaga ruficollis* is found throughout the year, especially in summer months. May often be mistakenly recorded on cotton because its food plant grows in cotton fields

този културния вид, тъй като неговият гостопремник се установява именно в памуковите полета (Furth, 1997).

Hermaeophaga ruficollis е Палеарктичен вид (Döberl, 2012). Видът е широко разпространени в Южна Европа, Северна, Централна и Западна Африка, Централна Азия, Югозападна Азия, Афганистан, Индия и Шри Ланка (Scherer 1959, 1962a, 1962b, 1972; Gruev and Döberl, 1997; Döberl, 2010). По-тясно разпространение има в Албания, Кипър, Гърция, Италия, Македония, Испания, Русия, Грузия, Армения, Азербайджан, Ливан, Сирия, Израел, Йордания, Египет, Арабския полуостров, Иран, Ирак, страните от Северна Африка (Anonim, 2012).

Според Байрам и Аслан (2015) *Hermaeophaga ruficollis* е рядък вид, който или е случаен или общообразователен, който не е специализиран в храненето на различни растителни видове. Авторите съобщават, че видът има 0.63% участие от видовете Alticini, събрани от четирите места в природен парк Bafa Lake, като род Hermaeophaga заема 1% от всички други родове.

В България бълхата *Hermaeophaga ruficollis* (Фигура 1) се съобщава за първи път от Груев и Томов (1986) в изданието „Фауна на България". До момента в българската литература липсват проучвания и данни за вида.

(Furth, 1997).

Hermaeophaga ruficollis is a Palaearctic species (Döberl, 2012). The species is widely distributed in southern Europe, North, Central and West Africa, Central Asia, Southwest Asia, Afghanistan, India and Sri Lanka (Scherer 1959, 1962a, 1962b, 1972; Gruev and Döberl, 1997; Döberl, 2010). The species is located too in Albania, Cyprus, Greece, Italy, Macedonia, Spain, Russia, Georgia, Armenia, Azerbaijan, Lebanon, Syria, Israel, Jordan, Egypt, the Arabian Peninsula, Iran, Iraq, North African countries (Anonim, 2012).

According to Bayram and Aslan (2015) *H. ruficollis* is rare species, which is either accidental species or generalist species that are not specialized in feeding in distinct plant species. The authors reported that the species had participation of 0.63% from Alticini species collected from the four sites in the Bafa Lake Natural Park, as the genus Hermaeophaga was with a percentage of 1% among all others.

In Bulgaria, *H. ruficollis* (Figure 1) was reported for the first time by Gruev and Tomov (1986) in the publication "Fauna of Bulgaria." So far, in Bulgarian literature lacks research and data for the species.

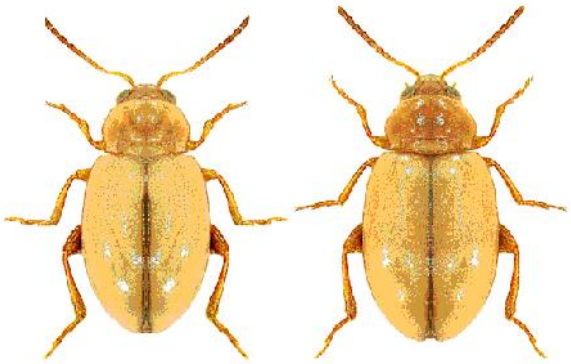

Fig. 1. *Hermaeophaga ruficollis* (from left - male, from right – female)
Фиг. 1. *Hermaeophaga ruficollis* (от ляво - мъжки, от дясно – женски)

В настоящото изследване *Hermaeophaga ruficollis* се съобщава за първи път в България като вредител по плевела *Mercurialis annua*. Бълхите са активни в топло и слънчево време. Основна повреда нанасят възрастните индивиди, които при своето хранене образуват ямички като изгризват горния епидермис и паренхима, а не засягат долния епидермис. При по-силно нападение отделните ямички се сливат в по-големи перфорации (Фигура 2).

In the present study, *Hermaeophaga ruficollis* was reported for the first time in Bulgaria as a weed pest on *Mercurialis annua*. Flea-beetles are active in warm and sunny weather. The major damage causes the adults, which, while feeding form holes as gnaw the upper epidermis and parenchyme and do not affect the bottom epidermis. When the attack was stronger individual holes were merged into larger holes (Figure 2).

Fig. 2. *Mercurialis annua*, damaged by *Hermaeophaga ruficollis*
Фиг. 2. *Mercurialis annua*, повредена от *Hermaeophaga ruficollis*

Популационната плътност на вида е средно 3.5 брой/5m^2, а средната плътност на плевела– 3.3 брой/5m^2. Процентът на повредените растения е изключително висок– 97.6%. В резултат на нанесената от бълхата вреда, делът на повредените от растение листа надвишава 71% (Таблица 1). Съществена е степента на повреда върху всеки отделен лист, надвишаваща 65%. Степента на повреда е ясно изразена на Фигура 2.

The population density of the species was an average 3.5 numbers/5m^2, while the average density of the weed – 3.3 number/5m^2. As a result of the injury caused from flea-beetles, the percentage of damaged plants were extremely high – 97.6%. The proportion of damaged leaves of the plant exceeded 71% (Table 1). There was a considerable degree of damage to each individual leaf exceeding 65%. The degree of damage was pronounced in Figure 2.

Таблица 1. Степен на повреда на *Hermaeophaga ruficollis* върху *Mercurialis annua*
Table 1. Degree of damage by *Hermaeophaga ruficollis* on *Mercurialis annua*

Parameters Показатели	% damaged plants % повредени растения	Number of leaves per plant Брой листа / 1 растение	Number of damaged leaves per plant Брой повредени листа / 1 растение	% damaged leaves % повредени листа	% damage per leaf % повреда / 1 лист
	97.6	22.2	15.9	71.6	67.9

Повредените растения имат подтиснат растеж, забавят своето развитие, намалява се съдържанието на пластидните пигменти и се нарушава фото-синтетичния процес. Силно повредените растения изсъхват и загиват. В този смисъл *Hermaeophaga ruficollis* се очертава като много добър агент за биологична борба с плевела *Mercurialis annua* и може да намери приложение в условията на биологичното земеделие.

Damaged plants had suppressed growth, delayed development, reduced content of leaf pigments, and suppressed photosynthetic process. Heavily damaged plants withered and died. In this context, *Hermaeophaga ruficollis* emerge as a very good agent for the biological control against weeds *Mercurialis annua* and may find application in the conditions of organic farming.

ИЗВОДИ

Представена е характеристика на почти непознати в нашата страна видове: плевела, *Mercurialis annua* L. и бълхата, *Hermaeophaga ruficollis* Lucas, както и е определена степента на повреда на *H. ruficollis* върху *M. annua*. Основна повреда нанасят възрастните индивиди на бълхите, които при своето хранене образуват ямички като изгризват горния епидермис и паренхима, а не засягат долния епидермис. При по-силно нападение отделните ямички се сливат в по-големи перфорации.

В резултат на вредата, причинена от бълхата, процентът на повредените растения е изключително висок – 97.6%. Делът на повредените от растение листа надвишава 71%. Съществена е степента на повреда върху всеки отделен лист, надвишаваща 65%.

В настоящото изследване *Hermaeophaga ruficollis* се съобщава за първи път в България като вредител по плевела *Mercurialis annua*.

CONCLUSIONS

It was given characteristics of almost unknown in our country species: the weed, *Mercurialis annua* L. and the flea-beetle, *Hermaeophaga ruficollis* Lucas, as well as it was determined the degree of damage of *H. ruficollis* on *M. annua*. The major damage causes the adults of flea-beetle, which, while feeding form holes as gnaw the upper epidermis and parenchyme and do not affect the bottom epidermis. When the attack was stronger individual holes were merged into larger holes.

As a result of the injury caused from flea-beetles, the percentage of damaged plants were extremely high - 97.6%. The proportion of damaged leaves of the plant exceeded 71% (Table 1). There was a considerable degree of damage to each individual leaf exceeding 65%.

In the present study, *Hermaeophaga ruficollis* was reported for the first time in Bulgaria as a weed pest on *Mercurialis annua*.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Андреев М., Ганчев И., Делипавлов Д., Йорданов Д., Кожухаров С., Кузманов Б., Маркова М., Паламарев Е., Пеев Д., Петрова А.** 1979. Флора на Народна Република България. Том VII, Издателство на БАН, стр.116; 529стр.

2. **Митков А.** 2012. Биологична ефикасност и физиологична оценка на листни хербициди при основните зимни зърнено-житни култури. Автореферат, Пловдив, 2012, 170 стр.

3. **Оперативна програма „Околна среда 2007-2013“.** Договор № ОПОС-03-145/10.12.14 г. с предмет: „Актуализация на Плана за управление на Природен парк „Витоша“ за периода 2015 – 2024 г. включително разработване на

геобази данни и карти, и развитие на ГИС на Природен парк „Витоша“ Проект № DIR–5113326-4-98 „Дейности по устойчиво управление на Природен парк Витоша“, Договор № DIR-5113326-C-010 от ОП „Околна среда 2007-2013 г.“

4. **Плевелен Център, Принципал.** http://www.dupont.bg/content/dam/assets/products-and-services/crop-protection/documents/bg_BG/CROP-PDF-29_Principal_Weeds.pdf

5. **Altervista Flora Italiana, Mercorella comune, ortiga muerta, urtiga-morta, Einjähriges Bingelkraut, mercuriale annuelle, Annual Mercury, Mercurialis annua L.** http://luirig.altervista.org/flora/taxa/index1.php?scientific-name=mercurialis+annua

6. **Anonim.** 2012. http://www.faunaeur.org. 27.05.2012

7. **Aslan E. G.** 2010. Comparative diversity of Alticinae (Coleoptera: Chrysomelidae) between Çığlıkara and Dibek Nature Reserves in Antalya, Turkey. Biologia, 65 (2): 316-324.

8. **Aslan İ., Gruev B., Özbek H.** 1999. A Preliminary Review of the Subfamily Alticinae (Coleoptera, Chrysomelidae) in Turkey. Turkish Journal Of Zoology 23: 373-414.

9. **Bayram F., Aslan EG.** 2015. Comparation of Alticini (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae) species diversity in different habitats selected from Bafa Lake Natural Park (Aydın) basin with a new record for Turkish fauna. Türk. entomol. derg., 2015, 39 (2): 147-157. DOI: http://dx.doi.org/10.16970/ted.98319

10. **Biological Control of Weeds - It's a Natural!** Published by the Biological Weed Control Committee of the Weed Science Society of America. http://wssa.net/wp-content/uploads/BCBrochure.pdf

11. **Bitter G.** 1909. Zur Frage der Geschlechtsbestimmungvon Mercurialisa nnua durch Isolationw eiblicher Pflanzen. Ber. Deutsch.B ot. Ges. 27: 120-126.

12. **Döberl M.** 2010. Alticinae. Pp. 491–563. In: LÖBL I. & SMETANA A. (eds.): Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 6. Chrysomeloidea. Apollo Books, Stenstrup, 924 pp.

13. **Döberl M.** 2012. Alticinae (Coleoptera: Chrysomelidae) of Socotra Island. Acta entomologica musei nationals Pragae. 17 (xii), Volume 52 (supplementum 2): 429–447. ISSN 0374-1036

14. **Engler A., Prantl K.** I897. Die natuirlichenPf lanzenfamilien. Teil III, Abt. 5 (Euphorbiaceae), p. 49.

15. **Farrell BA.** 1998. "Inordinate fondness" explained: why there are so many beetles?. Science 281: 555–559.

16. **Furth DG.** 1988. The jumping apparatus of flea beetles (Alticinae) — The metafemoral spring. In Biology of Chrysomelidae, ed: Jolivet P., Petitpierre E., Hsiao T. H. Series Entomologica, Volume 42, 1988.

17. **Furth DG.** 1997. Alticinae of Israel and adjacent areas: Smaller genera (Coleoptera: Chrysomelidae). Israel Journal of Entomology 31:1-26.

18. **Gruev B., Döberl M.** 1997. General distribution of the fl ea beetles in the Palaearctic Subregion (Coleoptera, Chrysomelidae: Alticinae). Scopolia 37: 1-496.

19. **Gruev B., Tomov V.** 1986. Fauna of Bulgaria. 16. Coleoptera, Chrysomelidae. Pt.2. Chrysomelinae, Galerucinae, Alticinae, Hispinae, Cassidinae. Sofia :387 pp.

20. **Guide to Palearctic Flea Beetle Genera. (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae).** Genetic Discriptions. Hermaeophaga Foudras. http://www.sel.barc.usda.gov/coleoptera/fleabeetles/341.htm

21. Kew World Checklist of Selected Plant Families.
http://apps.kew.org/wcsp/namedetail.do?name_id=125710
22. **Krruger W.** 1908. Uber ungeschlechtlicheFor tpflanzungun d das Entstehenw eiblicher Individuend urch Samen ohne Befruchtungbe i Mercurialisa nnua und anderen dibcischen Pflanzen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 26a: 333-342.
23. **Medvedev L., Roginskaya EY.** 1988. [Catalogue of the host plant of the leaf beetles of the USSR]. Severtsov Institute of Morphology and Ecology of Animals, Moscow, 192 p. (In Russian).
24. **Pacini E.** 1990. Mercurialis annua L. (Euphorbiaceae) seed interactions with the ant Messor structor (Latr.), Hymenoptera: Formicidae. Acta Botanica Neerlandica, 39, 253-262.
25. **Scherer G.** 1959: Die Alticiden-Ausbeute der Expedition des Museums G. Frey nach Nigeria-Kamerun 1955/56. Entomologische Arbeiten aus dem Museum Frey 10: 177-265.
26. **Scherer G.** 1962a: Alticinae (Coleoptera Phytophaga). Fa. Chrysomelidae. Exploration du Parc National de la Garamba. Mission H. de Saeger 31(1): 1-86.
27. **Scherer G.** 1962b: Beitrag zur Kenntnis der Alticiden-Fauna Zentral-Afrikas (Coleoptera Chrysomelidae Alticinae). Annales Musee Royal de l'Afrique Centrale – Tervuren (Sciences Zoologiques) 113: 1-82.
28. **Scherer G.** 1972: Coleoptera aus Nordostafrika. Chrysomelidae: Alticinae. Notulae Entomologicae 52: 1-17.
29. **Yampolsky C.** 1919. Inheritance of Sex in Mercurialis annua. American Journal of Botany 6 (10): 410-442.

Journal of Mountain Agriculture on the Balkans, vol. 18, 4, 2015, (679-690)
Research Institute of Mountain Stockbreeding and Agriculture, Troyan

ВЛИЯНИЕ НА ТРЕТИРАНЕТО С ХЕРБИЦИДИ ВЪРХУ ЕНЕРГИЙНАТА И ПРОТЕИНОВА ХРАНИТЕЛНОСТ НА ЗЪРНОТО ОТ ДВА СОРТА ОБИКНОВЕНА ПШЕНИЦА

Антония Стоянова[1]*, Ганчо Ганчев[1], Велика Кунева[2], Тончо Динев[1]

[1]Аграрен факултет, Тракийски университет, Стара Загора 6000, България
[2]Аграрен университет, Пловдив 4000, България
**E-mail: toni_1219@abv.bg*

EFFECT OF HERBICIDE TREATMENT ON ENERGY AND PROTEIN NUTRITIVE VALUES OF TWO VARIETIES OF COMMON WHEAT GRAIN

Antoniya Stoyanova[1]*, Gancho Ganchev[1], Velika Kuneva[2], Toncho Dinev[1]

[1]Faculty of Agriculture, Trakia University, Stara Zagora 6000, Bulgaria
[2]Agricultural University, Plovdiv 4000, Bulgaria

РЕЗЮМЕ

Основната цел на това изследване е да се анализира влиянието на третиране с някои хербициди и хербицидни смеси на два сорт обикновена пшеница Енола и Илико върху хранителната стойност на зърното. Опитът е изведен в опитното поле на Аграрен факултет, Тракийски университет, гр. Стара Загора през периода 2012-2014г. Определени са качествените показатели на зърното, въз основа на които са изчислени енергийна и протеинова хранителност на пшеницата за преживни и непреживни животни. Средно за сорта съдържанието на суров протеин при сорт Енола е по-високо с 13.8 % от установеното съдържание при сорт Илико. Резултатите за съдържанието на протеин смилаем в червата (ПСЧ) показват, че приложените продукти за третиране на посевите не влияят върху нивата на ПСЧ, кръмните единици за мляко (КЕМ) и кръмните единици за растеж (КЕР) и при двата сорта

SUMMARY

The main aim of the present study was to analyze the influence of herbicides and a mixture of herbicides treatment on the nutritive values of two varieties of common wheat grain (Enola and Iliko). The trial was conducted in the experimental farm of the Agricultural Faculty of Trakia University, Stara Zagora, during years 2012-2014. The qualitative indices of the grain were assessed and on their basis the energy and protein nutritive values of the common wheat (*Triticum aestivum* L.) were calculated for ruminants and non-ruminants. For Enola variety the average content of raw protein is 13.8% higher than the same for Iliko variety.

The results for intestinal digestible protein (PDI) content showed that the products for crops treatment did not affect the PDI, fodder units for milk (FUM) and fodder units for growth (FUG) levels for both common wheat varieties.

пшеница. Стойностите на смилаемата и обменната енергия варират в тесни граници, което показва, че продуктите за третиране на посевите и сорта не оказват влияние върху енергийната хранителност на пшеницата за свине и птици.

Ключови думи: обикновена пшеница, хербициди, енергийна смилаемост, протеинова смилаемост, смилаема енергия, обменна енергия

The values of the digestible and metabolizable energy varied in narrow range, which indicates that the products for crops treatment did not affect energy nutritive value of common wheat for swine and birds.

Key words: common wheat, herbicides, energy digestibility, protein digestibility, digestible energy, metabolizable energy

УВОД

През последните години в страната се предлага голямо разнообразие от сортове обикновена зимна пшеница. От съществено значение е изборът на подходящ сорт за всеки микрорайон на страната, отглеждан при подходяща агротехника в полските сеитбообращения (Челеев и др. 1993, Иванова и др. 2009, Илиева, Д. 2011). Продуктивният потенциал на пшеницата зависи от толерантността към абиотичния стрес. Установено е, че продуктивността на пшеницата и качеството на зърното са функция от генетичните заложби и приложената агротехника (Деков и др. 1989; Базитов и др. 2009;). Определяща роля в комплекса от агротехнически мероприятия заема борбата с плевелите. При пластичните сортове, с мощен потенциал, растителнозащитна технология е средство с висок коефициент на успешно действие (Нанков и др., 2005; Delchev, 2012; Delchev et al., 2014).

Цел на това изследване е

INTRODUCTION

In recent years, the country offers a variety of simple varieties of winter wheat. It is essential that the selection of a suitable variety for every subregion of the country, grown in suitable farming practices in the arable crop rotations (Cheleev et al. 1993; Ivanov et al. 2009; Ilieva, 2011).

The productive potential of wheat depends on the tolerance to abiotic stress. It was found that the productivity of wheat and grain quality are a function of genetic traits and applied agro-techniques (Dekov et al. 1989; Bazitov et al. 2009).

Decisive role in the complex of agricultural activities occupy weed control. In plastic varieties with strong potential, plant technology is a tool with high coefficient of successful action (Nankov et al. 2005; Delchev, 2012; Delchev et al., 2014).

The aim of this study was to

да се установи степента на въздействие на третиране с някои хербициди и хербицидни смеси при два сорт обикновена пшеница върху енергийната и протеинова хранителност на зърното.

establish the degree of impact of treatment with some herbicide at two common wheat on energy and protein nutritional value of the grain.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Полското изследване е изведено в района на учебно-опитното поле на катедра „Растениевъдство" при Аграрен факултет, Тракийски университет през периода 2011-2014 г. Проучването е проведено на почвения тип ливадно-канелена почва, по метода на дробните парцели Изследвани са два сорта обикновена пшеница – Енола и Илико. Извършено е торене с 140 kg/ha азот (активно вещество). Проучени са следните варианти:

1. Контрола – без третиране;

2. Аксиал едно - 1000 ml/ha;
3. Линтур+Траксос 150 g/ha + 1200 ml/ha – резервоарна смес;
4. Логран+Траксос 37.5 g/ha + 1200 ml/ha - резервоарна смес;
5. Линтур+Аксиал 150 g/ha + 900 ml/ha - резервоарна смес;
6. Логран+Аксиал 37.5 g/ha + 900 ml/ha - резервоарна смес;

Химическият анализ на зърното от пшеница е извършен по класическия Weende - метод.

За изчисление на съдържанието на смилаеми хранителни вещества в пшеницата използвахме данни за коефициентите

MATERIAL AND METHODS

The field study was conducted in the area of training and experimental field of Department crop at Agricultural Faculty, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria in the period 2011-2014 survey was conducted on soil type meadow cinnamon soil, the method of fractional plots were examined two simple varieties wheat - Enola and Illico. Fertilization is made with 140 kg/ha nitrogen (active ingredient). They studied the following options:

1. Control – no treatment with herbicides;
2. Axial one - 1000 ml/ha;
3. Lintur + Traksos 150 g/ha + 1200 ml/ha - tank mixture;
4. Logran + Traksos 37.5 g/ha + 1200 ml/ha - tank mixture;
5. Lintur + Axial 150 g/ha + 900 ml/ha - tank mixture;
6. Logran + Axial 37.5 g/ha + 900 ml/ha - tank mixture.

The chemical analysis of the grain of wheat was done in the classic Weende - method.

For calculation of the content of digestible nutrients in wheat we used data for the digestibility coefficients for ruminants, pigs and

на смилаемост за преживни и съответно за свине и птици (Тодоров и кол., 2007).

Съдържанието на КЕМ, КЕР и ПСЧ за преживни животни са изчислени по формулите (Тодоров и кол., 2007):

БЕ = 0,0242СП + 0,0366СМ + 0,0209СВЛ + 0,017БЕВ - 0,0007ZX

ОЕ = 0,0152СМП + 0,0342СММ + 0,0128СМВЛ + 0,0159СМБЕВ – 0,0007ZX

$$q = \frac{ОЕ}{БЕ}$$

КЕМ = ОЕ (0,075 + 0,039q)

КЕР = ОЕ (0,04 + 0,1q)

ПСЧ = 1,11СП (1 – РП) СМТЧ + 0,093 ФОВ

ФОВ = СМОВ – СММ – ФП – СП (1 – РП)

ФП = 250 – 0,5 СВ

БПТ = СП (РП – 0,1) –0,145 ФОВ

Съдържанието на СЕ и ОЕ за свине и птици са изчислени по формулите (Тодоров и кол., 2004):

СЕс = 0,0242 СМП+ 0,0394 СММ +0,0184 СМВЛ + 0,0170 СМБЕВ

ОЕс = 0,0210 СМП+ 0,0374 СММ +0,0144 СМВЛ + 0,0171 СМБЕВ

СЕп = 0,0239 СМП+ 0,0398 СММ +0,0177 СМВЛ + 0,0177 СМБЕВ

ОЕп = 0,0178 СМП+ 0,0397 СММ +0,0177 СМВЛ + 0,0177 СМБЕВ

FUM, FUG and PDI values for ruminant were calculated using the equations (Todorov et al, 2007):

GE = 0,0242 CP + 0,0366 EE + 0,0209 CF + 0,017 NFE

ME = 0,0152 DP + 0,0342 DEE + 0,0128 DCF + 0,0159 DNFE

$$q = \frac{ME}{GE}$$

FUM = ME (0,075 + 0,039q)

FUG = ME (0,04 + 0,1q)

PDI = 1,11CP (1 – Deg) Dsi + 0,093 FOM

FOM = DOM – DEE – FP – CP (1–DEG)

FP = 250 - 0,5 DM

BPR = CP (Deg – 0,1) – 0145 FOM

DE and ME values for pigs and poultry were calculated using the equations (Todorov et al., 2004):

DEpg = 0,0242 DP + 0,0394 DEE +0,0184 DCF + 0,0170 DNFE

MEpg = 0,0210 DP + 0,0374 DEE +0,0144 DCF + 0,0171 DNFE

DEp = 0,0239 DP + 0,0398 DEE +0,0177 DCF + 0,0177 DNFE

MEp = 0,0178 DP + 0,0397 DEE +0,0177 DCF + 0,0177 DNFE

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Оценка на хранителната стойност на фуражите се прави на база преценка на съдържанието на отделните органични съединения и най-вече на енергийната и протеиновата стойност. Освен това се отчита

RESULTS AND DISCUSSION

Assess the nutritional value of feed is made on the basis of an assessment of the content of individual organic compounds and especially the energy and protein value.

Moreover, taken into account the

съдържанието на вода и сухо вещество, суров протеин и сурови влакнини, наличието на дефицитни минерални вещества, витамини и незаменими аминокиселини. Анализът на резултатите показва по-високо съдържание на суров протеин в зърното през първата опитна година. Съдържанието на суровия протеин се движи в границите на 160.3-167.0 g/kg СВ за сорт Енола и от 144.4 до 151.8 g/kg СВ за сорт Илико (Таблица 1). Средно за сорта съдържанието на суров протеин при сорт Енола е по-високо с 10.7 % от установеното съдържание при сорт Илико. По отношение варианти на третиране и при двата сорта пшеница са измерени по-високи стойности на суровия протеин при 4 и 5 вариант. Разликите варират в тесни граници. През втората година резултатите са значително по-ниски, но се наблюдава същата тенденция от малко по-високи стойности на суровия протеин при сорт Енола.

Качествените показатели на зърното са генетично обусловени, но се влияят и от прилаганата агротехника, климатичните фактори през периода на вегетация и от специфичните агроекологични условия на района. Основно влияние на върху натрупването на протеин в зърното оказват стойностите на климатичните елементи през периода на формиране и наливане на зърното.

water content and dry matter, crude protein and crude fiber, the presence of the deficient mineral substances, vitamins and essential amino acids. Analysis of the results showed higher crude protein content in grain in the first experimental year.

Crude protein content varies in the range of 160.3-167.0 g/kg DM variety Enola and 144.4 to 151.8 g/kg DM variety buttonhole (Table. 1).
Average variety of crude protein content in Enola variety is higher by 10.7% of the content found in variety Illico. With regard to embodiments of the treatment in both wheat varieties were measured higher values of crude protein at 4 and 5 variant. The differences vary in a narrow range. In the second year, the results are considerably lower, but the same tendency is observed from a slightly higher values of crude protein in a variety Enola.

Qualitative traits are genetically determined, but are influenced by the applied farming practices, climatic factors during the growing season and the specific agro-ecological conditions of the region. Main influence on the accumulation of protein in the grain have values of climatic elements during the formation and pouring the grain.

Таблица 1. Химичен състав на зърно от обикновена пшеница, g/kg СВ
Table 1. Chemical composition of the grain of common wheat, g/kg DM

Вариант/Variant	Сорт/Variety	СП/CP	СМ/CFAT	СВл/CF	БЕВ/DEE
		2011-2012			
1	Енола/Enola	160,30	14,70	17,30	789,30
2		166,20	14,40	16,20	784,80
3		166,50	14,20	16,30	784,50
4		166,80	14,70	15,70	784,70
5		167,00	14,50	16,10	784,50
6		166,60	15,70	12,40	787,30
1	Илико/Illico	146,20	11,30	13,10	810,80
2		145,60	10,50	8,50	816,60
3		149,00	11,70	13,60	807,10
4		151,80	10,80	6,60	811,70
5		150,00	9,90	12,90	808,30
6		144,40	11,90	9,60	815,20
		2013-2014			
1	Енола/Enola	137,10	17,60	28,00	801,40
2		127,90	15,50	23,80	815,00
3		132,40	15,00	21,10	815,80
4		134,10	12,40	21,90	817,00
5		133,60	22,00	7,90	822,60
6		131,20	30,00	9,40	816,30
l1	Илико/Illico	106,30	16,40	8,50	852,00
2		104,10	17,80	16,40	844,50
3		113,80	16,80	16,00	836,00
4		118,20	10,80	8,50	846,90
5		112,50	10,30	19,20	842,50
6		118,50	8,50	26,00	831,10

През първата година средно денонощните температури са по-високи от климатичната норма именно през посочения период. За разлика от температурния фактор, размерът на валежите влияе върху съдържанието на протеин в зърното, но е доказано, че при по-високи стойности на падналите валежи се формира зърно с по-ниско съдържание на суров протеин

In the first year's daily average temperatures are higher than the climate norm precisely during that period.

In contrast to the temperature factor, the amount of precipitation affects the protein content of the grain, but it is shown that at higher values of the precipitation grains is formed with a lower crude protein content (Delibaltova et al. 2014).

(Делибалтова и кол. 2014). В настоящото изследване през по-сухата стопанска година (2011/12 г.) са регистрирани по-високи стойности на суров протеин. По-високото съдържание на сурови влакнини води до понижаване на смилаемостта на фуража и хранителната му стойност. В резултатите са отчетени колебания в стойностите на суровите влакнини по години и варианти. Сравнително стабилно е съдържанието на безазотни екстрактни вещества и при двата сорта обикновена пшеница.

В представените данни в Таблица 2 се виждат тесните граници, в които се движи съдържанието на КЕМ и през двете години на полския опит. При сорт Енола съдържанието на КЕМ в 1kg сухо вещество в зърното на пшеницата е 1.44 през първата година, докато през втората варира в границите на 1.43-1.50. Резултатите показват изключително слабото влияние на приложените хербициди и хербицидни смеси през вегетацията на културата. През втората година се наблюдава същата тенденция и при двата сорта. Данните за ПСЧ (Таблица 2) показват, че приложените начини за третиране на посевите не влияят върху нивата на ПСЧ. При сорт Енола съдържанието на ПСЧ се движи в границите 106.9-107.9 за стопанската 2011-2012 г. и 101.9-103.4 за стопанската 2013-2014 г., изра-

In the present study in a dry business year (2011/12) registered higher values of crude protein.

The higher crude fiber content leads to lower digestibility of feed and nutritional value.

In the results are reported fluctuations in crude fiber per year and variants. Relatively stable is the content of nitrogen-free extract substances in both varieties of common wheat.

In the data presented in Table 2 shows the narrow limits within which moves the content of FUG in both years of the field experience. Enola variety in the content of FUG in 1kg of dry matter in the grain of wheat is 1.44 in the first year, while in the second ranges of 1.43 to 1.50.

The results showed extremely weak influence of the applied herbicide in vegetation culture.

In the second year the same trend is observed in both varieties. Data for PDI (Table. 2) showed that the applied methods for the treatment of crops do not affect the levels of PDI.

Enola variety in content PDI move within 106.9-107.9 for business 2011-2012 and 101.9-103.4 for the business year 2013/2014, expressed as a percentage

зено в процент увеличението е едва 1 % спрямо контролния вариант. При сорт Илико отново е регистрирано несъществено влияние на приложените продукти за борба с плевелите.

increase is less than 1% compared to the control variant. In variety Illico again registered an insignificant influence of the applied products for weed control.

Таблица 2. Енергийна и протеинова хранителност на пшеницата за преживни животни в 1 kg СВ
Table 2. Energy and protein value of wheat for ruminants in 1 kg DM

Сорт Variety	Варианти Variants	2011-2012			2013-2014		
		КЕМ FUM	КЕР FUG	ПСЧ PDI	КЕМ FUM	КЕР FUG	ПСЧ PDI
Енола Enola	1	1,44	1,60	106,85	1,46	1,62	103,07
	2	1,44	1,59	107,78	1,46	1,63	101,85
	3	1,44	1,59	107,83	1,46	1,63	102,82
	4	1,44	1,59	107,88	1,46	1,63	103,36
	5	1,44	1,59	107,93	1,49	1,66	102,92
	6	1,44	1,60	107,87	1,50	1,67	101,90
Илико Illico	1	1,45	1,62	105,16	1,50	1,69	99,10
	2	1,46	1,63	105,25	1,49	1,68	98,39
	3	1,45	1,61	105,52	1,48	1,66	99,91
	4	1,45	1,62	106,17	1,49	1,67	101,45
	5	1,45	1,61	105,82	1,48	1,66	100,35
	6	1,46	1,63	104,91	1,46	1,64	101,16

КЕМ – кръмни единици за мляко, КЕР - кръмни единици за растеж,
ПСЧ – протеин смилаем в червата.
FUG – feed unit for growth (= 6 MJ net energy for growth)
FUM – feed unit for milk (= 6 MJ net energy for lactation)
PDI – protein digestible in (small) intestine

Изхождайки от ниските загуби на енергия с метана и урината, при свинете и птиците е приет друг подход. При свинете се оценява съдържанието на СЕ, която се измерва в MJ/kg фураж. При птиците се прави оценка на съдържанието на ОЕ, тъй като фекалиите и урината се отделят смесени. Мерната единица е същата, както при свинете - MJ/kg.

Based on the low energy loss with methane and urine for pigs and poultry was adopted another approach. When pigs are to assess the content of DE, which is measured in MJ/kg feed. In birds assessing the content of ME as faeces and urine are separated mixed. The unit is the same as for pigs - MJ/kg.

В Таблици 3 и 4 са представени изчислените стой-

Tables 3 and 4 shows the calculated values for digestible

ности за съдържанието на смилаема и обменна енергия за свине и птици в 1 кg сухо вещес-тво. За стопанската 2011-2012 г. прилагането на различни хербициди не е повлияло върху изследваните показатели. Резултатите за СЕс се движи в границите на 16.43-16.59 MJ/kg СВ. Обменна енергия за свине също варира в тесни граници 16,09-16.19 MJ/kg СВ. При анализ на резултатите при птиците отново са регистрирани несъществени разлики в съдържанието на смилаема и обменна енергия.

and metabolizable energy for pigs and poultry in 1 kg of dry matter. For 2011-2012, the economic application of various herbicides has affected investigated parameters. The results for DEpg moves within 16.43-16.59 MJ/kg ST. Metabolizable energy for pigs also varies in a narrow range 16,09-16.19 MJ/kg DM. When the results in birds again registered minor differences in the content of digestible and metabolizable energy.

Таблица 3. Енергийна и протеинова хранителност на пшеницата за свине и птици в 1 кg СВ – 2011-2012 г.
Table 3. Energy and protein value of wheat for pigs and poultry in 1 кg DM, 2011-2012

Сорт Variety	Варианти Variants	СЕс DEpg	ОЕс MEpg	СЕп DEp	ОЕп MEp	СП/CP
Енола/Enola	1	16,49	16,11	15,89	15,10	160,30
	2	16,52	16,13	15,92	15,11	166,20
	3	16,52	16,12	15,92	15,10	166,50
	4	16,54	16,14	15,93	15,12	166,80
	5	16,54	16,14	15,93	15,12	167,00
	6	16,59	16,19	15,99	15,18	166,60
Илико/Illico	1	16,44	16,10	15,87	15,15	146,20
	2	16,48	16,15	15,92	15,21	145,60
	3	16,45	16,10	15,87	15,14	149,00
	4	16,52	16,18	15,96	15,22	151,80
	5	16,43	16,09	15,86	15,13	150,00
	6	16,47	16,14	15,91	15,20	144,40

СЕс – Смилаема енергия за свине, ОЕс – Обменна енергия за свине,
СЕп – Смилаема енергия за птици, ОЕп – Обменна енергия за птици
DEpg – digestible energy for pigs, MEpg – metabolizable energy for pigs,
DEp – digestible energy for poultry, MEp – metabolizable energy for poultry

Таблица 4. Енергийна и протеинова хранителност на пшеницата за свине и птици в 1 кg СВ – 2013-2014 г.
Table 4. Energy and protein value of wheat for pigs and poultry in 1 кg DM, 2013-2014

Сорт Variety	Варианти Variants	СЕс DEpg	ОЕс MEpg	СЕп DEp	ОЕп MEp	СП/CP
Енола/Enola	1	16,34	16,02	15,73	15,06	137,10
	2	16,30	16,00	15,70	15,08	127,90
	3	16,37	16,07	15,79	15,14	132,40
	4	16,36	16,06	15,78	15,12	134,10
	5	16,64	16,33	16,05	15,40	133,60
	6	16,72	16,40	16,10	15,46	131,20
Илико/Illico	1	16,41	16,18	15,86	15,34	106,30
	2	16,32	16,09	15,75	15,24	104,10
	3	16,35	16,10	15,78	15,22	113,80
	4	16,42	16,16	15,88	15,30	118,20
	5	16,26	16,02	15,71	15,16	112,50
	6	16,18	15,93	15,62	15,04	118,50

Резултатите за стопанската 2013-2014 г. показват същите тенденции. При свинете стойностите на смилаемата и обменната енергия се движат в тесни граници. Стойностите на СЕп варират от 15.62 до 16.10 MJ/kg СВ и за ОЕп от 15,04 до 15.46 MJ/kg СВ за целия период на изследване. Получените стойности са с несъществени разлики. При анализ на средните стойности се установява, смилаема енергия за свине при сорт Енола е с 0.43 % по-висока от същата при сорт Илико.

Разликите в стойностите на смилаема енергия за птиците по години и варианти е незначителна и е в рамките на допустимата грешка. Анализът на резултатите при определяне на обменната енергия за свине и птици показва отново същите тенден-

The results for the business 2013-2014, show the same trends. Swine values of digestible and metabolizable energy moving in a narrow range. Sep values range from 15.62 to 16.10 MJ/kg DM and MEp from 15.04 to 15.46 MJ/kg DM for the entire period of study.

The values obtained are minor differences. When analyzing the mean values were found digestible energy for pigs in Enola variety is 0.43% higher than the same variety in the Illico.

The differences in the values of digestible energy for birds in years and variants is negligible and within the margin of error. Analysis of the results in the determination of metabolizable energy for pigs and poultry shows again the same trends. Results for

ции. Резултатите за ОЕс при сорт Енола, средно за периода са 16.14 MJ/kg СВ, докато при сорт Илико са установени 16.10 MJ/kg СВ. Получените стойности за ОЕп при Енола са 15.17 MJ/kg СВ и съответно при Илико 15.20 MJ/kg СВ.

MEpg in Enola variety, average for the period were 16.14 MJ/kg DM, while the variety Illico established 16.10 MJ/kg DM. The values obtained for MEp in Enola are 15.17 MJ/kg and DM respectively Illico 15.20 MJ/kg DM.

ИЗВОДИ

В резултат на това изследване са направени следните изводи:

Съдържанието на суровия протеин средно за периода на полското изследване се движи в границите на 132,73-165,6 g/kg СВ при сорт Енола и от 112,4 до 147,8 g/kg СВ при сорт Илико. Средно за сорта съдържанието на суров протеин при сорт Енола е по-високо с 13.8 % от установено-то съдържание при сорт Илико.

Резултатите за съдържанието на протеин смилаем в червата (ПСЧ) показват, че приложените продукти за третиране на посевите не влияят върху нивата на ПСЧ и при двата сорта пшеница.

Приложените продукти за третиране на посевите и сорта не оказват влияние върху съдържанието на КЕМ и КЕР в пшеницата.

Стойностите на смилаемата и обменната енергия варират в тесни граници, което показва, че продуктите за третиране на посевите и сорта не оказват влияние върху енергийната хранителност на пшеницата за свине и птици.

CONCLUSIONS

As a result of this study are the following conclusions:

Crude protein content of average for the period of the field study moves within 132,73 - 165,6 g/kg DM in Enola and variety of 112,4 to 147,8 g/kg DM variety in the Illico. Average variety of crude protein content in Enola variety is higher by 13.8% of the content found in variety Illico.

The results for the content of protein digestible in the intestine (PDI) showed that the applied products for the treatment of crops do not affect the levels of the PDI in both wheat varieties.

Applied products for the treatment of crops and varieties do not affect the content of FUG and FUM in wheat.

The values of digestible and metabolizable energy vary in a narrow range, which indicates that the products for the treatment of crops and varieties not influence energy nutrition of wheat for pigs and poultry.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Базитов Р., В. Базитов.** 2009. Добив и качество на пшеницата под влияние на системите на обработка на почвата и торене. Agricultural science. Plant studies. Vol. I, p. 297-300.

2. **Деков Д. и др.** 1989. Повишаване качеството на зърното от пшеницата, ечемика и царевицата. Земиздат София, 311-317.
3. **Иванова А., Н. Ценов.** 2009. Биологични и стопански признаци на сортове обикнове пшеница според условията на отглеждане. Field Crops Studies, Vol. V-1, 173-182.
4. **Нанков Н., Титянов М., Събев, Г., Нанкова М.** 2005. Агрономическа и икономическа оценка при изясняване прага на вредност при някои плевели при пшеницата. Сб. „Научни трудове" на АУ-Пловдив, T.L, кн. 4, 355-358.
5. **Челеев Д., С. Тодоров, Л. Белчева.** 1993. Екологична стабилност на сортове зимна мека пшеница, *Растениевъдни науки*, 5-6, 17-23.
6. **Delchev Gr.** 2012. Efficacy and selectivity of some herbicide tank mixtures and combined herbicides on the durum wheat. Journal of International Scientific Publications: Ecology and Safety, 6, 2, 338-347.
7. **Delchev Gr., Georgiev, M., Petrova I.** 2014. Influence of some mixtures between stimulations and antibroadleaved herbicides on the grain yield and grain quality of durum wheat. TJANS, 1123-1127.
8. **Ilieva D.** 2011. A comparative study of common wheat varieties in north-eastern Bulgaria. Scientific papers of the University - Volume 50, series 1.1.
9. **Todorov, N., I. Krachunov, D. Djovinov and A. Alexandrov.** 2007. Guide on Animal Nutrition, Matkom, Sofia.