UNIVERZITET U NOVOM SADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

ZBORNIK RADOVA

SA 39. SMOTRE NAUČNIH RADOVA STUDENATA POLJOPRIVREDE I VETERINARSKE MEDICINE
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

PROCEEDINGS

OF THE 39th CONFERENCE FOR STUDENTS OF AGRICULTURE AND VETERINARY MEDICINE
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION

20. novembar 2015.

CIP – Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске , Нови Сад

631 (082)

СМОТРА научних радова студената пољопривреде и ветеринарске медицине са међународним учешћем (39 ; 2015 ; Нови Сад)
Zbornik radova sa 39. smotre naučnih radova studenata poljoprivrede i veterinarske medicine sa međunarodnim učešćem, Novi Sad, 20. novembar 2015. = Proceedings of the 39th Conference for Students of Agriculture and Veterinary Medicine with International Participation / [organizers University of Novi Sad, Faculty of Agriculture [and] University of agricultural sciences and veterinary medicine of the Banat Timişoara. - Novi Sad : Poljoprivredni fakultet, 2015. -169 str. : ilustr. ;
24cm
Radovi na srp. , engl . i rus. jeziku.
Bibliografija uz svaki rad. – Rezime na eng. ili srp. jeziku uz svaki rad

ISBN 978-86-7520-284-4

а) Пољопривреда - Зборници
COBIS.SR-ID 281489927

ORGANIZERS OF THE CONFERENCE

UNIVERSITY OF NOVI SAD

FACULTY OF AGRICULTURE

NOVI SAD

FACULTY OF AGRICULTURE

Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad SERBIA

Phone: +381 (0)21 4853500

Fax: +381 (0)21 450761

UNIVERSITY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND VETERINARY MEDICINE OF THE BANAT

TIMIŞOARA

Calea Aradului 119, 300645 Timişoara, ROMANIA

Phone: 00 40 (0)256/277-126

Fax: 00 40 (0)256/200-296

39. SMOTRA NAUČNIH RADOVA STUDENATA POLJOPRIVREDE I VETERINARSKE MEDICINE SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

PREDSEDNIK ORGANIZACIONOG ODBORA:
Doc. dr Dragana Budakov

ČLANOVI PROGRAMSKOG I ORGANIZACIONOG ODBORA:
Prof.dr Ljubica Spasojević Kosić
Doc. dr Emina Mladenović
Mirko Ivković, dipl.inž. -master
Doc.dr Dejan Prvulović

Savet Poljoprivrednog fakulteta na svojoj IV redovnoj sednici održanoj dana 18. februara 1981. godine doneo je **odluku** da se Smotra naučnih radova studenata, koja se održava svake godine na Poljoprivrednom fakultetu, ubuduće održava u spomen na akademika ***prof. dr Petra Drezgića***, a nagrade koje se na smotri dodeljuju za najuspešnije naučne temate, nose njegovo ime.

PREDGOVOR

Pre 39 godina održana je prva Smotra naučnih radova studenata Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. U dosadašnjim Smotrama prikazani su brojni radovi domaćih i stranih studenata (Mađarska – Gödöllö i Debrecen, Nemačka – Kassel, Slovačka – Nitra, Poljska – Vroclav i Varšava, Rumunija – Temišvar i Kluž, Bugarska – Plovdiv, Rusija – Moskva, Kemerovo, Makedonija – Skoplje, Bitola, Republika Srpska – Banja Luka, Hrvatska – Zagreb). Od 2009. godine radovi se štampaju u celosti u posebnoj publikaciji koja nosi naziv «Zbornik radova smotre naučnih radova studenata poljoprivrede i veterinarske medicine sa međunarodnim učešćem», pri čemu radovi imaju sve elemente izvornog naučnog rada. Imajući u vidu značajan udeo radova stranih studenata, vremenom, Smotra prerasta u skup sa međunarodnim učešćem.

Od 2009. godine, suorganizatori Smotre i izdavači Zbornika radova su pored Poljoprivrednog fakulteta iz Novog Sada i Poljoprivredni fakultet iz Temišvara, sa perspektivom pridruženja još nekog univerzitetskog centra iz regiona. Ovaj korak je značajan i obavezujući, posebno za osnivača Smotre, kao i suorganizatora. U organizaciju Smotre i izdavanju Zbornika radova su aktivno uključeni Savet i Savez studenata, odnosno Studentski parlament Poljoprivrednog fakulteta iz Novog Sada.

Kao domaćin i glavni organizator Smotre, Poljoprivredni fakultet iz Novog Sada ima posebnu čast i zadovoljstvo da svim učesnicima skupa poželi dobrodošlicu, uspešan rad i druženje u Novom Sadu.

Prodekan za nauku i međunarodnu saradnju
Prof. dr Branko Ćupina

Predsednik Komisije Smotre naučnih radova
Studenata poljoprivrede i veterinarske medicine
Doc. dr Dragana Budakov

Original scientific paper

THE INFLUENCE OF VITAMIN C OVER THE PRODUCTIONAL PERFORMANCES OF THE LAYING HENS IN CONDITIONS OF THERMAL STRESS

Ivana Crnec & Martin Velinovski
University Ss. Clement of Ohrid-Faculty of Veterinary Medicine-Bitola, R. Macedonia

Mentors: Prof. dr. Goce Cilev, Doc. dr. Biljana Petrovska
University Ss. Clement of Ohrid-Faculty of Veterinary Medicine,
Department of Animal Nutrition, p.box. 150, 7000 Bitola, R. Macedonia

SUMMARY

Introduction: The global warming is topical on a global level today. In a parallel line with it the number of scientific researches which demonstrate the negative effect of high temperature over productional performances, health and well being of the animals is increasing. Although the hens are homeothermic and keep constant body temperature, in comparison to the other home animals, they are more sensitive towards the temperature changes of the environment and thus more liable to developing a thermal stress. Consecutively the global warming, represents a direct threat to the poultry production. Having in mind that annually in the world 1 trillion and 300 billion eggs are produced and that they are highly nutritive food which the human nutrition does not have analog replacement, the finding of methods for overcoming the thermal stress and keeping the production at a level that satisfies the public consumption is of vital importance.
Aim: Our aim is to make a correlation between the vitamin C as a food supplement and the productivity of laying hens in conditions of thermal stress.
Materials and Methods: The research is carried out in the poultry farm 'Beli Most'- Bitola and 13.200, thirteen-month-laying-hens of Isa Brown type took part. The research lasted for 40 days and was conducted in two parts. In the first part i.e. the first 20 days the daily laying at average daily temperature of 23.84 Celsius degrees was followed. In the following twenty days the daily laying was followed again, but this time at an average daily temperature of 25.54 Celsius degrees and vitamin C as a food supplement. The vitamin C was added in the amount of one kilogram to one ton.
Results and Discussion: In the first part of the research the average number of daily laid eggs was 11.847 or in total 236.940 eggs for all 20 days. The maximum number of daily laid eggs was 12.660, and the minimum was 11.250. In the second part the average number of daily laid eggs was 11.800 or in total 236.000 eggs for all 20 days. The maximum number of daily laid eggs was 13.200, and the minimum was 10.140.
Conclusion: From the received results it can concluded that the increase of ambience temperature for 1.7 Celsius degrees even with the additional vitamin C the production went down for 40 eggs daily. In any case that reduction is insignificant. The absence of significant difference between the productional performances in the first and the second part, the most probably is due to the protective influence of the vitamin C.

Key words: Laying hens, thermal stress, productional performance, vitamin C.

INTRODUCTION

During the last century, the global temperature on the surface of the Earth grew for 0.74 ± 0.18^0C, and climate projectional model summed up in the IPCC reports indicates that during the XXI century the warming (process) will continue to grow reaching the values of 1.1 to 6.4^0C (IPCC, 2007). In the parallel line with the global warming the number of scientific researches which demonstrate the negative effect of high temperatures over the production, morbidity and mortality of the animals is increasing. The weak performances, imuneosupression and the high rate of mortality which are results from exposures to high temperatures are a direct threat for the poultry production (Bottje &Harrison, 1985; Young, 1990; Mujahid et al., 2005, 2009b).

Although the hens are homeothermal animals which maintain permanent body temperature, in comparison to the other domestic animals, they are too sensitive to thermal changes in the environment. The thermo neutrality zone of the comfort ambience temperature for the hens is $18\text{-}24^0$C and within its frames the excess of body temperature is lost by means of conduction (Wolfenson et al., 2001), convention (Mitchell, 1985; Tzschentke et al., 1996; Lott et al., 1998) and radiation. Therefore the amount of created heat is in balance with the amount of the heat given away. In cases of increased ambience temperatures and their approximation to the body temperature of the hen (41^0C), giving away of the heat through the above mentioned ways is impossible. The only way of giving away heat is through gasping as a respiratory evaporative mechanism (Richards et al., 1968, 1970, 1976; Seymour, 1972; Marder & Arad, 1989). Going out of the comfort zone is followed by a series of physiological changes which have adaptation as an aim i.e. keeping of the body temperature (Simon, 2003).

The reduced production of eggs in conditions of thermal stress owes to reduced circulation of blood through the womb (Wolfhenson et al., 1981), reduced intake of food disruption of the hormones responsible for the ovulation, reduced reactivity of the granulous cells towards louteinising hormones (Donoghue et al., 1989; Novero et al., 1991) and reduced capability of the cells of the gastrointestinal tract for transmission of calcium (Mashaly et al., 2004). In the process of thermal stress free radicals such as O2 and H-O are created, which damages the cellular membrane through simulating of the lipid peroxidation of the polyunsaturated fat acids (Laudicina & Marnett, 1990). That process affects the metabolic activity of the cells, the hepatocytes above all, which is followed by reduced synthesis and releasing of precursors for formation of the egg yolk (Puthpongsiriporn, 2011). The loss of functional hepatal tissue is followed by difficult or disrupted ability for elimination of the toxins of the organism that indirectly affects the reduction of the productional performance. Additionally corticosterone stimulates converting of norepinephrine in epinephrine which induces degeneration of the ovarial pholiculas (Moudgal et al., 1985).

Vitamin C is hydrosolluble, extremely unstable and multifunctional vitamin. Several types of poultry among which the hens inherited the ability to synthesise Vitamin C on their own (Plimmer et al., 1923; Hart et al., 1925; Hauge & Carrick, 1926) so at normal ambience conditions its supplementation in the food is not necessary (Emmet & Peacock, 1923; Hart et al., 1925). Among the series of the stress factors from the outward environment including the exposure to high temperatures stimulate vitamin C disintegration in the tissue (Freeman, 1967; Kechik & Sykes, 1979; Cheng et al., 1990) in which case the need exceeds the rate of endogene biosynthesis, so endogene supplement is imperative.

MATERIALS AND METHODS

The research is carried out in a poultry farm for breeding commercial laying hens 'Beli Most'-Bitola, R. Macedonia, a country with over 300 sunny days a year and with high temperatures during the summer (up to 40ºC). In the research 13.200, thirteen-month-laying-hens of Isa Brown type took part. The research lasted for 40 days and was conducted in two parts. In the first part i.e. the first 20 days the daily laying at average daily temperature of 23.84 Celsius degrees was followed. In the following twenty days the daily laying was followed again, but this time at an average daily temperature of 25.54 Celsius degrees and vitamin C as a food supplement. The vitamin C was added in the amount of one kilogram per one ton food.

RESULTS AND DISCUSSION

In the first part of the research the average number of daily laid eggs was 11.847 or in total 236.940 eggs for all 20 days. The maximum number of daily laid eggs was 12.660, and the minimum was 11.250 (the exact numbers of eggs laid per day are given in Table 1 & Figure 1; and the average daily temperatures are given in Table 1 & Figure 2).

Table 1. Number of eggs laid per day and the average daily temperature, during part 1 of the experiment

DATE	NUMBER OF EGGS LAID PER DAY	AVERAGE DAILY TEMPERATURE (ºC)
01.07.2015	12600	*16.1-min*
02.07.2015	*12660-max*	21.2
03.07.2015	11940	22.4
04.07.2015	12390	23.4
05.07.2015	11280	22.7
06.07.2015	11610	24
07.07.2015	11640	24.3
08.07.2015	12000	26
09.07.2015	11700	25.8
10.07.2015	11610	19.6
11.07.2015	12000	21.9
12.07.2015	11610	23.3
13.07.2015	11970	25.8
14.07.2015	11550	25
15.07.2015	11910	24.2
16.07.2015	11640	25.5
17.07.2015	11670	25.9
18.07.2015	*11250-min*	26.5
19.07.2015	12300	25.7
20.07.2015	11610	*27.5-max*
Average	**11847**	**23.84 ºC**

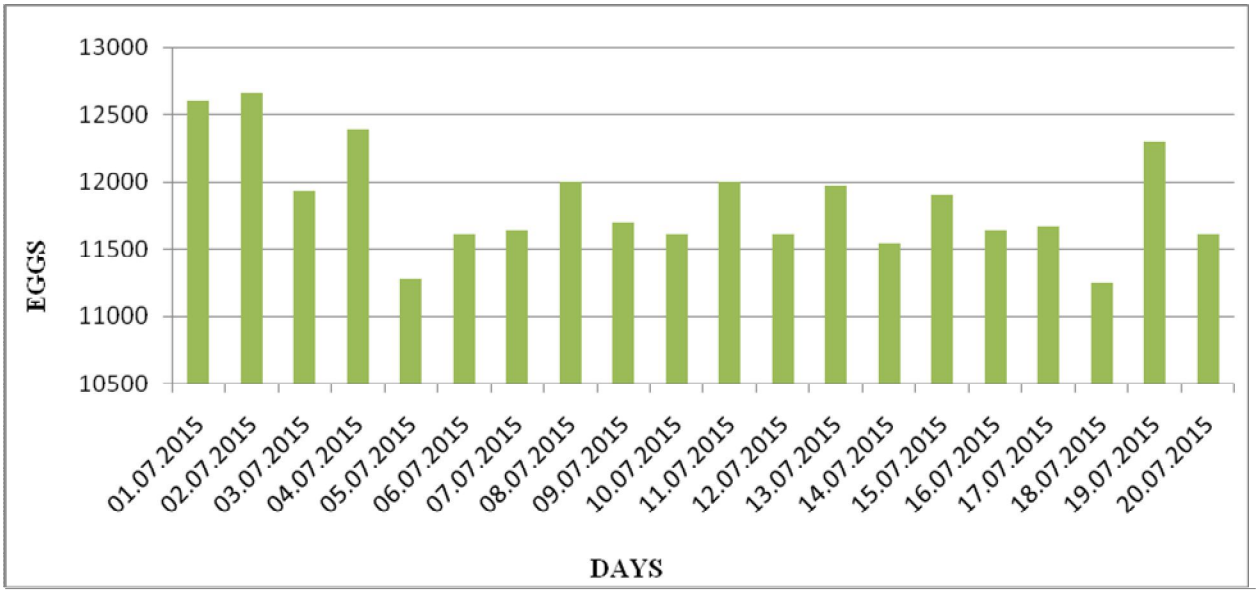


Figure 1. Number of eggs laid per day (part 1)

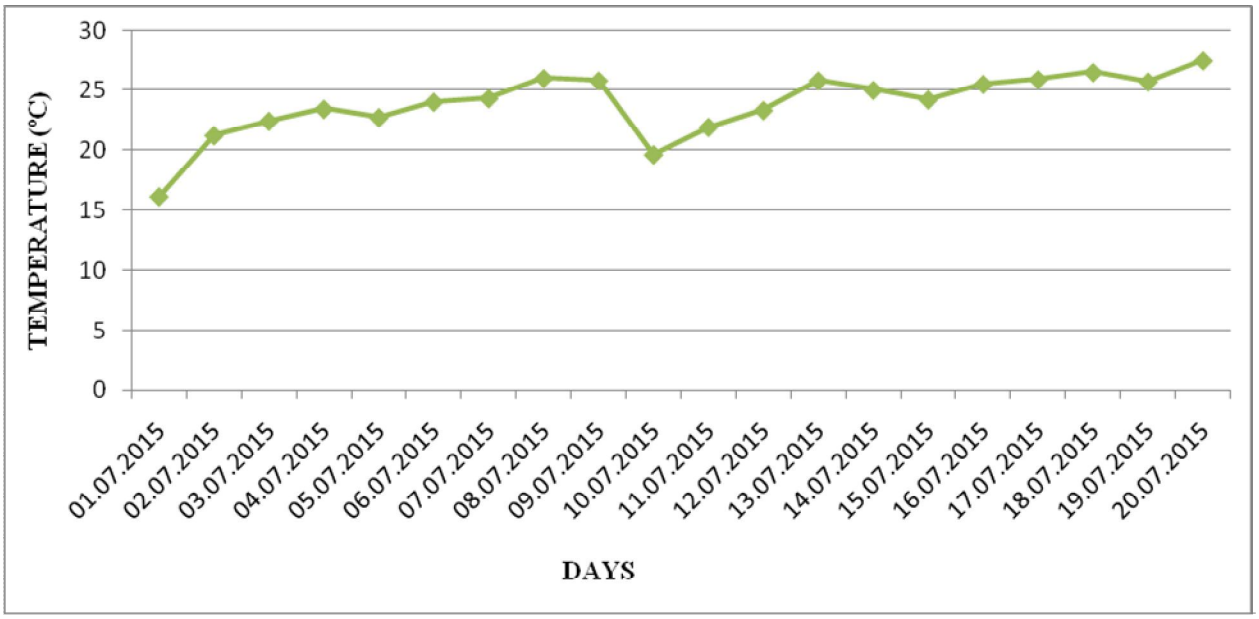


Figure 2. Average daily temperature (part 1)

In the second part the average number of daily laid eggs was 11.800 or in total 236.000 eggs for all 20 days. The maximum number of daily laid eggs was 13.200, and the minimum was 10.140 (the exact numbers of eggs laid per day are given in Table 2 & Figure 3 and the average daily temperatures are given in Table 2 & Figure 4).

Table 2. Number of eggs laid per day and the average daily temperature, during part 2 of the experiment

DATE	NUMBER OF EGGS LAID PER DAY	AVERAGE DAILY TEMPERATURE (ºC)
21.07.2015	11600	28.3
22.07.2015	10890	27.4
23.07.2015	12300	26.6
24.07.2015	10950	25.2
25.07.2015	12360	21.8
26.07.2015	10530	26.1
27.07.2015	12300	27.5
28.07.2015	11180	27.8
29.07.2015	13200	*28.4-max*
30.07.2015	11140	28.3
31.07.2015	12300	27.4
01.08.2015	12000	25
02.08.2015	10950	26.8
03.08.2015	11580	22.5
04.08.2015	*10140-min*	*21.6-min*
05.08.2015	12300	25
06.08.2015	11580	24.5
07.08.2015	12300	22.9
08.08.2015	13200	23.6
09.08.2015	*13200-max*	24.1
Average	**11800**	**25.54 ºC**

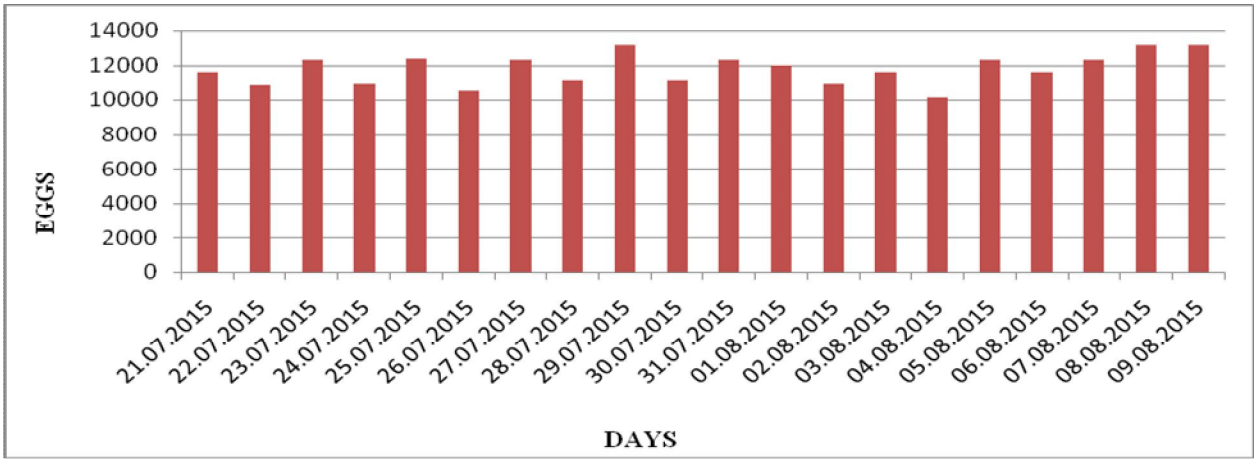


Figure 3. Number of eggs laid per day (part 2)

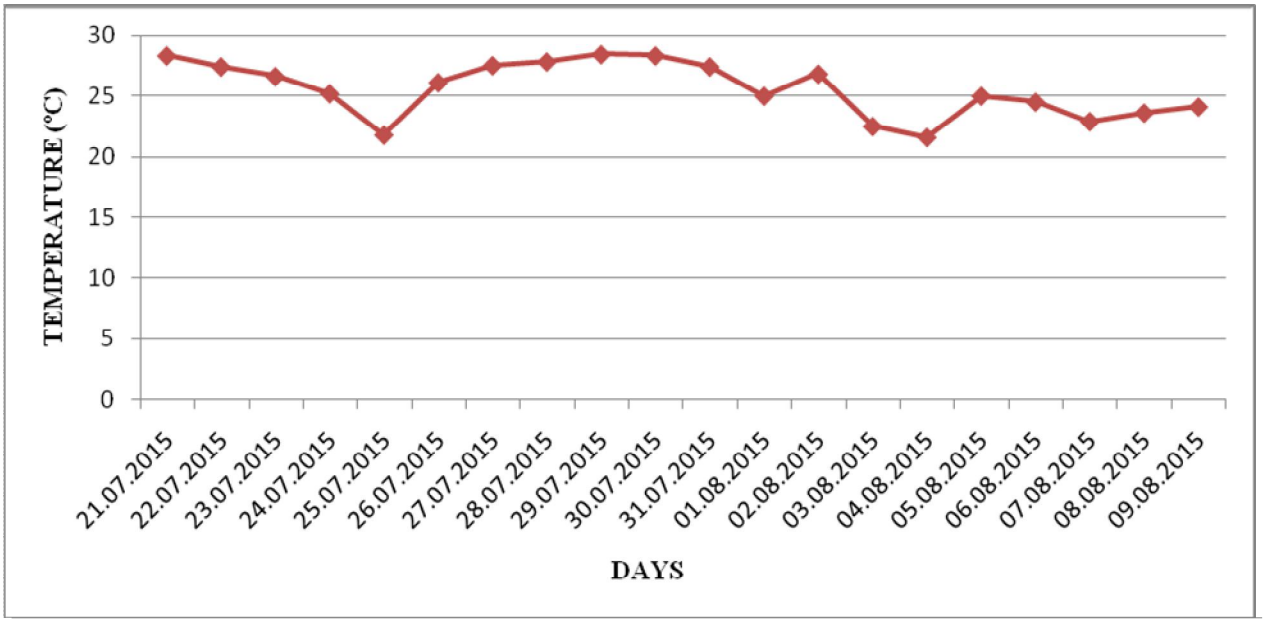


Figure 4. Average daily temperature (part 2)

In its extensive search of literature devoted to implementation of vitamin C in the nutritional poultry, Pardue and Thaxton in 1986 reported that because of domestic hens ability for endogene synthesis of this Vitamin, traditionally in the past its use in the food mixtures was excluded. But they quote a number of references which date from 1933 and which point out the need of egsogene nutritive source of vitamin C in conditions of stressful conditions which either increase the metabolic need for vitamin C or reduce the ability of the body for its synthesis. Whatever the case in our research addition of vitamin C did not brought us to growth of the production which is in accordance with the research of some authors (Nestor et al., 1972; Bell & Marion, 1989; El-Gendi et al., 1999; Souza, 2001; Salvador et al., 2009; Wang et al., 2011). On the other side our results do not correspond to the results of the authors in whose attempts vitamin C increased the productional performances (Hunt & Aitken, 1962; Perek & Kendler, 1962, 1963; McDowell, 1989; Kechik & Sykes, 1974; Njoki & Nwazota, 1989; Haazele, 1991; Behl et al., 1995; Salata et al., 1995; Baius, 1996; Ajakaiye et al., 2010; Fayeye, 2013; Surivan et al 2013).

CONCLUSION

From the received results it can be concluded that by the increase of ambience temperature for 1.7 Celsius degrees even with the additional vitamin C the production went down for 40 eggs daily. In any case that reduction is insignificant. The absence of significant difference between the productional performances in the first and the second part, the most probably is due to the protective influence of the vitamin C.

REFERENCES

1. Abidin, Z., Khatton, A. (2013): Heat stress in poultry and the beneficial effects of ascorbic acid supplementation during periods of heat stress. World's Poult. Sci. J., 69, 01, 135-152
2. Appleby, C.M., Mench, A.J., Hughes, O.B. (2004): Poultry behaviour and wellfare. Cobi Publishing
3. Attia, M.K.H., Tawfeek, A.F., Mady, S.M., Assar, H.M. (2015): Effect of dietary chromium, selenium and vitamin C on productive performance and some blood parametars of local strain docci-4 under egyptian summer conditions. Egypt. Poult. Sci., 35, 1, 311-329
4. Bottje, W.G., Harrison, P.C. (1985): Effect of carbonated water on growth performance of cockerels subjected to constant and cyclic heat stress temperatures. Poultry Science, 64, 1285-1292
5. Cheng, T.K., Coon, C.N., Hamre, M.L. (1990): Effect of enviormental stress on the ascorbic acid requirement of laying hens. Poultry Sci., 69, 774-780
6. Emmet, A.D., Peacock G.E. (1923): Does the chicken require the watersolubile vitamins? J. Biol. Chem., 56, 679-693
7. Franco-Jimenez, J.D., Beck, M.M. (2007): Psychological shanges and transient exposure to heat stress observed in laying hens. Poultry Science, 86, 538-544
8. Franco-Jimenez, J.D., Scheideler, E.S., Kittok, J.R., Brown-Brandl, M.T., Robeson, R.L., Taira H., Beck, M.M. (2007): Differential effects of heat stress in tree strains of laying hens. J. Appl. Poult. Res., 16, 628-634
9. Freeman, B.M. (1967): Effect of stress on the ascorbic aci content of the adrenal gland of Gallus domesticus. Camp. Biochem. Physiol., 32, 755-761
10. Hart, E.B., Steenback, H., Lepkovsky, S., Halpin, J.G. (1925): The nutritional requirement of the chicken VI. Does the chicken require vitamin C? J. Biol. Chem., 66, 813-818
11. Hughe, S.M., Carrick, C.W. (1926): Antiascorbic vitamin in poultry nutrition. Poultry Sci, 51, 166-172
12. Intergovermental panel on climate change (IPCC) Climate change (2007): The physical cience basis. Contribution of working group I to the forth assessement report of the intergovermental panel on climate change
    Online available: http://ipcc-wg1.ucr.edu/wg1/report/ar4wg1_print_spm.pdf.2007
13. Jacob, R.A. (1995): The integrated antioxidant system. Nutr. Res., 15, 755-766
14. Kechik, I.T., Sykes, A.H. (1974): Effect of dietary ascorbic acd on the performance of laying hensunder warm enviormental conditions. Br. Poult. Sci., 449-457
15. Kutlu, H.R., Forbes, M.J. (1993): Changes in growth and blood parametars in heat stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic acid. Livest. Product. Sci., 36, 335-350
16. Laudicina, D.C., Marnett, J.L. (1990): Enhancement of hydro-peroxide-dependant lipid peroxidation in rat liver microsomes by ascorbic acid. Arch. Biochem. Biphys., 278, 273-280
17. Lehninger, A.L. (1982): Principles of biochemistry - Ist edition. Worth Publishers Inc, New York
18. Lott, B.D., Simmons, D.J., Mai, D.J. (1998): Air velocity and high temperature effect on broiler performance. Poult. Sci., 77, 391-393
19. Mahmoud, U.T., Abdal-Rahman, M.A., Hosny, M.A. (2013): Effects of propolis, ascorbic acid and vitamin E on thyroid and corticosterone hormones in heat stressed broilers. J. Advanc. Vet. Rec., 4, 1, 18-27
20. Marder, J., Arat, Z. (1989): Panting and acid-base regulation in heat stresses birds. Comp. Biochem. Physiol. 94, 395-400

21. Mashaly, M., Hendricks, G., Kalama, M., Gehad, A., Abbas, A., Patterson, P. (2004): Effect of heat stress on production parametars and immune responses of cemmercial laying hens. Poult. Sci., 83, 6, 889-894
22. McDowell, L.R. (1989): Comparative aspects to human nutrition, vitamin A and E, in: McDowell, L.R. (ed.) Vitamins in Animal Nutrition. Academic Press, London, 93-131
23. McDowell, L.R. (2005): Vitamin nutrition of livestock animal: Overview from vitamin discovery to today. Departement of Animal Science, University of Florida, Gainesville, Florida
24. Mitchell, M.A. (1985): Effects of air velocity in confective and radiant heat transfer from domestic fowls at enviormental temperatures from 20-30ºC. Br. Poult. Sci., 26, 413-423
25. Moudgal, P.R., Razdan, M.N., Kajal, S., Singhal, S.P. (1985): Effect of ascorbic acid and adrenergic receptor blockers on adrenaline induced in vitro follicular atresia in ehite leghorn hens. Ind. J. Exp. Bio., 23, 343-350
26. Moura, L.C., Pedroso, A.M. (2003): Anemia ferropriva na gestacao. Ver. Enferm. Unisa., 4, 70-75
27. Mujahid A., Akiba Y., Toyomizu M. (2009b) Progresive changes in psychological responses of heat stressed broiler chickens. Journal of Polutry Science, 46, 163-167
28. Mujahid, A., Yoshiki, Y., Akiba, Y., Toyomizu, M. (2005): Superoxid radical production in chicke skeletal muscle induced by acute heat stress. Poultry Science, 84, 307-314
29. Plimmer, R.H.A., Rosedale, L.J., Raymond, W. (1923): The rearing of chicken on the intensive system IV. C-vitamin requirements of chickens and other birds. Biochem. J., 17, 787-793
30. Puthpongsiriporn, U., Scheideler, S.E., Sell, J.L., Beck, M.M. (2001): Effects of vitamin E and C supplementation on performance, in vitro lympocyte proliferation and antioxidant status of laying hens during heat stress. Poultry Science Association Inc., 80, 1190-1200
31. Redsky, K.L., Frei, B. (1995): Vitamin C prevents metal ion dependant initiation and propagation of lipid peroxidation in human low-density lipoprotein. Biochem. Biophys. Acta., 1257, 279-287
32. Richards, S.A. (1968): Vagal control of thermal panting in mammals and birds. J. Physiol., 199, 89-101
33. Richards, S.A. (1970): The biology and comparative physiology of thermal panting. Biol. Rev. Camp. Phylos. Soc., 45, 223-264
34. Richards, S.A. (1976): Evaporative water loss in domestic fowls and its partition in relation to ambient temperatures. J. Agric. Sci., 87, 527-532
35. Seimor, R.S. (1972): Convective heat transfer in the respiratory system of panting animals. J. Teor. Biol., 35, 119-127
36. Simon, M. (2003): Reducing heat stress problems. World Poulry, 19, 3, 16-17
37. Sokoloff, B., Hori, M., Saelhof, C., McConell, B., Iwai, T. (1967): Effect of ascorbic acid on certain blood fat metabolism factors in animal and man. J. Nutr., 91, 107-118
38. Tzschentke, B., Nichelmann, M., Postel, T. (1996): Effects of ambient temperature, age and wind speed on the thermal balance of layer strain fowl. Br. Poult. Sci., 37, 501-520
39. Young, R.A. (1990): Stress proteins and immunology. Annual Review of Immunology, 8, 401-410

Особенности развития и формирования продуктивности ячменя при использовании гуминовых препаратов

Выполнили: Нуров Н.М. и Болдырева А.Е. 4 курс, ФАТ, Кемеровский ГСХИ
Научный руководитель: Чуманова Н.Н., к.с. – х.н., доцент

Features of development and formation of the barley productivity by using humic substances

Completed: Nurov N.M. and Boldyreva A.E. 4th course, Faculty of Agrarian Technologies, Kemerovo State Agricultural Institute
Supervisor: Chumanova N.N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate

Аннотация: Представлены результаты изучения гуминовых препаратов (Hum NH4, Hum Ac, Hum Na, Hum K) на биологические и хозяйственные признаки ячменя сорта Сибиряк в условиях лесостепной зоны Кемеровской области. Исследования проводили в 2014 г. на опытном участке КемеровскогоГСХИ. Гидротермические условия (ГТК - 1,26) позволили выявить реакцию сорта на изучаемый элемент технологии. Выявлено, что гуминовые препараты не повлияли на продолжительность вегетационного периода, вегетационные период ячменя сорта Сибиряк составил 76 дней. Отмечено влияние гумата натрия и гумата калия на рост растений. Максимальную продуктивность сорт ячменя Сибиряк - 326,9 г/м^2, формировал при использовании препарата Hum K, (обработка по вегетации).

Abstract: The results of the study of humic substances (Hum NH4, Hum Ac, Hum Na, Hum K) on the biological and economic characteristics of barley variety Sibiryak in the forest-steppe zone of the Kemerovo region are presented. Investigations were carried out in 2014 on the experimental plot of Kemerovo State Agricultural Institute. Hydrothermal conditions (SCC - 1.26) revealed the variety reaction to the studied technology element. It was founded that humic preparations did not affect the length of the growing season. The vegetation period of barley variety Sibiryak was 76 days. The influence of sodium humate and potassium humate on the growth of plants was determined. The maximum productivity of barley variety Sibiryak of 326.9 g / m2 was formed because of the preparation Hum K, (handling of the growing season).

Ключевые слова: Ячмень, гуминовые препараты, продуктивность, качество зерна, период вегетации.

Keywords: barley, humic preparations, productivity, grain quality, vegetation period.

В Западной Сибири основной зернофуражной культурой является ячмень. Ячмень используют на корм, на продовольственные и технические цели. В зерне содержится более 60% крахмала, 12-13% белка, более 2% жира, 3% золы и 5-7% клетчатки. Кормовая ценность зерна у ячменя выше, чем у овса, за счет большого количества белка и меньшей пленчатости. Зерно ячменя прекрасный концентрированный корм. [1] В настоящее время в Кемеровской области ячмень высевается на площади около 200 тыс. га., при средней урожайности 18-20 ц/га. Недостатком возделываемых сортов, является нестабильность урожайности по годам. К мерам стабилизации урожайности культуры относится использование гуминовых препаратов в системе предпосевной обработки семян.

Цель исследований - оценка влияния гуминовых препаратов (Hum NH4, Hum Ac, Hum Na,Hum K) на ростовые показатели, развитие и продуктивность ячменя сорта Сибиряк в условиях лесостепи Кемеровской области.

Объекты и методы исследований

Опыты были заложены в 2014 году на опытном участке кафедры земледелия и растениеводства Кемеровского ГСХИ, расположенного в лесостепной зоне Кемеровской области. Почва опытного участка чернозем оподзоленный, содержание гумуса в слое 0-20

- 8,9%. Содержание фосфора (P2O5)- 109 мг/кг, содержание калия (K2O) – 115 мг/кг, что характеризует среднюю обеспеченность по этим элементам; pHсол. – 5,6.Содержание структурных агрегатов (от 0,25 до 10мм) – 83,2%, плотность почвы – 1,24 г/см3. Предшественник- зерновые культуры .Опыт мелкоделяночный, площадь делянки – 1м2, повторность – 4-х кратная, расположение систематическое. Подготовка почвы включала: с осени обработка фрезой на глубину 12 -14 см, весной предпосевное боронование на глубину 4 -5 см. Посев ячменя в оптимальные для культуры сроки – 7.05.
Объект изучения- Гуминовые препараты:
- гумат аммония (Hum NH4, 1%) водный раствор, гуминовые кислоты(Hum Ac, 1%) водный раствор, гумат натрия (Hum Na, КБР, 2,23%) водный раствор, гумат калия (Hum K, КБР, 2,51%) водный раствор. Концентрация препаратов по гуминовым кислотам 0,02%.

Гуматы натрия и калия (Hum Na, Hum K) были получены из института углехимии и химического материаловедения Сибирского отделения РАН (ИУХМ СО РАН г. Кемерово). Гумат аммония и гуминовые кислоты (Hum NH4, Hum Ac) с кафедры естественнонаучного образования КемеровскогоГСХИ. Изучение препаратов проводили на сорте ярового ячменя Сибиряк.

В период вегетации проводились следующие учеты и наблюдения с использованием общепринятых методик:

- Закладка опыта, фенологические наблюдения и учет элементов структуры урожая, динамика высоты растений проводились по методике Государственного сортоиспытания полевых культур (М., 1989);
- Определение структуры почвы опытного участка методом сухого рассева по Н.И. Саввинову;
- Определение массы 1000 зерен по ГОСТ 12042-80;
- Определение пленчатости по ГОСТ- 13586.3835;
- Определение посевных свойств семян по ГОСТ 12036-85;
- Статистическая обработка данных по Б.А. Доспехову,2011г.

Метеоусловия в год исследований характеризовались высокой контрастностью. В период посева среднесуточная температура составляла $11,0^0$ С, при дефиците осадков. За I декаду мая выпало всего лишь 1 мм осадков. Данные условия повлияли на продолжительность периода посев – всходы, который составил 18 дней. В целом за май отклонение по среднесуточным температурам составило 2 °С, при превышении суммы осадков к норме 167% . В июне месяце дефицит осадков 51%, к норме при среднесуточной температуре близкой к среднемноголетним данным. Фаза кущения протекала в неблагоприятных условиях, и продуктивная кустистость варьировала от 1,0 до 1,3.

В целом за вегетационный период гидротермический коэффициент (ГТК) составил – 1,26, что позволило выявить действие гуминовых препаратов на культуру и формирование компонентов продуктивности.

Результаты исследований:

Гуминовые препараты, обладая полифункциональным действием, влияют на ростовые показатели растений. В начальные фазы развития (кущение) влияние препаратов на высоту растений не отмечено. Процент к контролю на ячмене от – 5,1% до – 28,6%. Высота растений в фазу кущения варьировала от 8,5 см до 11,3 см, а на контроле – 11,9 см. В последующие фазы развития: выход в трубку, колошение выявлено увеличение вегетативной массы растений. Максимальный эффект по высоте растений на ячмене при применении препаратов Hum Na и Hum K соответственно к контролю от 14,1% до 33,8%. К фазе созревания наблюдается снижение действия препаратов. Считаем, что это можно

быть связанно с дефицитом осадков в третье декаде июля и первой декаде августа, и осадки выступили лимитирующим фактором (табл.1).[2]

Таблица 1- Ростовые показатели растений ячменя, см

Препарат, вариант	Кущение	%, к контролю	Выход в трубку	%, к контролю	Колошение	%, к контролю	Созревание	%, к контролю
Контроль	11,9		29,0		51,2		74,3	
Hum NH4, 1%								
1*	9,8	-17,65	31,8	+9,65	51,8	+1,17	72,2	-2,83
2	9,6	-19,33	30,6	+5,51	50,6	9,37	68,0	-8,48
3	8,5	-28,58	30,6	+5,51	55,2	+7,81	70,2	-5,52
Hum Ac, 1%								
1	8,5	-28,58	29,0	0	55,7	+8,78	69,0	-7,14
2	10,4	-12,61	30,1	+3,79	50,7	-1,0	68,2	-8,21
3	8,6	-27,74	36,0	+24,13	60,0	+17,18	71,2	-4,18
Hum Na, 2,23%								
1	9,3	-21,85	34,6	+19,31	56,8	+10,93	70,5	-5,12
2	8,8	-26,06	33,6	+15,86	53,2	+3,90	71,5	-3,77
3	10,3	-13,45	33,1	+14,13	60,3	+17,77	73,8	-0,68
Hum K, 2,51%								
1	11,3	-5,05	38,8	+33,79	55,3	+8,0	67,5	-11,58
2	9,5	-27,17	30,3	+4,48	55,5	+8,39	64,2	-13,60
3	12,2	+3,87	34,6	+19,31	62,8	+19,83	68,0	-8, 10

1*- обработка семян; 2*- обработка семян + обработка по вегетации (фаза кущения); 3*- обработка по вегетации.

Анализ структуры урожая культуры показал, что наилучшие результаты обеспечила обработка семян гуматом К – 326,9 г/м^2. Масса зерна с 1м^2 на контроле составила -210,4 г. Отмечено действия препаратов на элементы продуктивности - число зерен в колосе и крупность зерна.

Таблица 2 – Влияние гуминовых препаратов на элементы продуктивности ячменя

Вариант обработки	Число зерен, шт.	Масса 1000 зерен, г.	Продуктивная кустистость	Масса зерна, г./м2
Контроль	22,1	51,4	1,12	210,4
Hum NH4, 1%				
1	22,2	50,3	1,11	129,96
2	21,4	51,7	1,19	130,63
3	20,4	55,0	1,06	158,50
Hum Ac,1%				
1	19,7	52,5	1,06	135,56
2	17,1	48,3	1,20	157,90
3	21,4	52,8	1,18	167,00
Hum Na,2,23%				
1	21,0	52,0	1,06	224,88
2	22,3	51,1	1,11	184,78
3	21,6	54,2	1,07	290,89
Hum K, 2,51%				
1	18,8	52,9	1,19	169,98
2	23,6	52,7	1,13	175,19
3	23,3	51,9	1,30	326,9
НСР 0,5				39,3

Гуминовые препараты повышают всхожесть семян. Благодаря обработке гуматами в семенах укрепляется иммунная система, семена освобождаются от поверхностной семенной инфекции, ослабляется отрицательное влияние травматических повреждений, повышают энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян [3]. Определение лабораторной всхожести семян через 40 дней после уборки показало действие изучаемых препаратов. Лучшие показатели лабораторной всхожести от 90% при обработке HumNa (обработка по вегетации) до 98% Hum Ac (совместная обработка). На контроле лабораторная всхожесть - 81%. Таким образом, препараты Hum Na и Hum Ac, способны выводить семена из состояния физиологического покоя. Плечатость соответствующая требованиям ячменя на пивоварение отмечена при использовании препаратов Hum NH4 и Hum K (табл. 3)

Таблица 3 - Качество зерна ячменя

Препарат, вариант	Лабораторная всхожесть, %	Пленчатость, %	Содержание белка	
			Протеин, % ГОСТ 13496.4-93	Белок, % ГОСТ10846-91
Контроль	81	8,7	2,27	14,19
Hum NH4,1%				
1	41	9,1	2,41	15,10
2	71	9,6	1,89	11,81
3	23	9,4	2,18	13,63
Hum Ac, 1%				
1	87	11,4	1,97	12,31
2	98	11,6	1,84	11,50
3	62	10,3	1,90	11,88
Hum Na,2,23%				
1	85	11,3		
2	60	10,7		
3	90	10,7		
Hum K 2,51%				
1	86	9,6		
2	88	9,3		
3	92	9,6		

Выводы

1. Гуминовые препараты не повлияли на продолжительность вегетационного периода. Вегетационный период ячменя сорта Сибиряк составил 76 дней;
2. Отмечено влияние гумата натрия и гумата калия на рост растений ячменя с фазы выход в трубку – колошение. Процент к контролю по высоте растений 4,48 – 33,79%.
3. Максимальную продуктивность сорт ячменя Сибиряк – 326,9 г/м2 ,формировал при использовании препарата Hum K, (обработка по вегетации).
4. Зерно ячменя соответствующее пивоваренным целям по пленчатости формируется при обработке Hum NH4 и Hum K(на всех вариантах обработки).

Литература

1. Путинцев А.Ф. Применение гуминовых препаратов при возделывании пивоваренного ячменя / А.Ф. Путинцев А. И. Ерохин, Н. А. Платонова [и др.] // Плодородие.- 2007.- № 4.- С. 5-6.
2. ИрмулатовБ.Р. Применение экибастузских бурых углей на посевах яровой пшеницы на пахотных почвах Павлодарского Приартышья /Б.Р. Ирмулатов, Г.Р. Кабжанова // Сибирский вестник с.- х. науки. – 2011.- №11(12).- С. 117-123.

3. Кравец А.В. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы гуминовым препаратом из торфа / А.В. Кравец, Д.Л. Бобровская, Л.В. Касимова [и др.]// Вестник Алтайского ГАУ. – 2011.- №4.- С.22-24.
4. Неверова О.А. Влияние гуминовых препаратов на процесс прорастания и активность амилолитических ферментов семян Sinapis alba L. // О.А. Неверова, И.Н. Егорова, С.И. Жеребцов [и др.].// Вестник АГАУ. – 2013. - №6. – С.43-46.

INTRODUCTION OF ALGAE TECHNOLOGIES IN AQUAPONIC FOOD PRODUCTION SYSTEM

Kevin Hartman, Gašper Jeršin, Katja Guček, Ažbe Žnidaršič

Mentor: dr. Vesna Miličić
University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Agronomy department

SUMMARY: In this paper some results of the project »Combining algae and aquaponic technologies« will be presented and discussed. Growth performance of microalgae suitable for aquaculture nutrition cultivated in a medium derived from aquaponic solids mineralization was tested. *Spirulina* showed the best results and was further cultivated in a pilot photo-bioreactor integrated with the aquaponic system. Cultivated *Spirulina* culture was used as a foliar fertilizer for the plants. Radicchio plants (*Cichorium intybus*) treated with foliar application of algae showed 40% better average mass gain in comparison to control radicchio plants.

Key words*: aquaponic, algae, aquaculture solid mineralization, foliar biofertilizer*

INTRODUCTION

Aquaponics is an engineered food production ecosystem which integrates two most high-tech farming technologies: hydroponics and recirculating aquaculture. Smart integration of elements of recirculating aquaculture and hydroponics, results in a closed loop system based on bio-filtration, which enables effective cultivation of fish and plants (Nelson, 2008). Fish produce waste metabolites (in general ammonia and organic solid waste), which are degraded and converted by microorganism to forms that are less toxic to fish and are available nutrients for plant uptake.

Bacteria are the vital element in aquaponics, as they perform mineralization of organic matter from fish waste and the conversion of toxic ammonia to nitrate. Nitrification is the most important microbial process and most system design calculations (bio filter design, fish to plant ratios) are based on nitrification. Nonetheless from the perspective of availability of other plant nutrients, mineralization should get more attention. In reality, fish feed as the only input in aquaponics cannot provide adequate concentrations of some essential plant nutrients (P, K, Fe) for commercially viable plant production. Solids have to be effectively removed after the aquaculture part with mechanical filtration. Accumulation of solids in the system causes oxygen depletion and can lead to formation of anaerobic zones (toxic H_2S, de-nitrification). High organic loads also have an inhibitory effect on nitrification efficiency (Michaud et al., 2014). Mineralization of aquaponics solids is therefore often performed in a bioreactor separated from the aquaponics system in the process called off-line mineralization. Off-line mineralization is fairly often used among aquaponics practitioners and has also been the topic of some research papers (Rakocy et al., 2005).

In this project the concept of off-line mineralization was upgraded with the usage of mineralized solids supernatant as a nutrient solution for cultivation and integration of microalgae in aquaponics. Microalgae can potentially be used as an alternative fish feed source and as an organic fertilizer for hydroponics. In this manner, otherwise unwanted algae can be incorporated in aquaponics and potentially furthermore increase the sustainability of such an engineered production ecosystem.

Microalgae already have diverse uses in aquaculture. Their applications are mainly to provide the main nutrition for larvae and to enhance the color of the flesh of salmonids (Hemaiswarya et al, 2011). Recently there has been a lot of interest in using microalgae as *Chlorella* and *Spirulina* to partially or totally replace the unsustainable use of fish meal in commercial feeds (Taelman et al., 2013). The production and formulation of pelleted fish feed from harvested algae is complex and expensive as well are the nutritional tests on fish. Therefore the primary focus of this paper is the use of algae as a bio fertilizer. Using microalgae is a promising natural fertilizer because of high macro and micronutrient content in addition to the natural enzymes and hormones that have stimulative effect on plant growth. (Shaaban et al, 2010).

MATERIALS AND METHODS

In the scope of the project two identical pilot scale aquaponic systems (total volume 1,350 L) were constructed each composed from: fish tank, radial sedimentation tank, ebb-flow grow bed and hydroponic DWC channel. Aquaponic solids were collected from both pilot systems and transferred to an off-line mineralization bioreactor where the algae cultivation medium was made. A small open photo-bioreactor for growing *Spirulina* was also built in the greenhouse (Fig. 1).

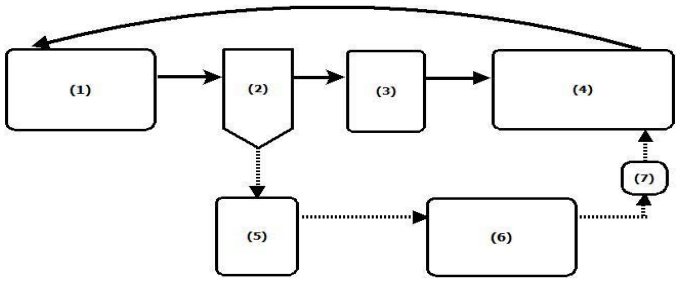


Fig. 1: Schematic diagram of the pilot integrated system: (1) fish tank; (2) sedimentation for solids collection; (3) biofiltration; (4) hydroponic DWC; (5) off-line mineralization; (6) *Spirulina* cultivation; (7) foliar application of *Spirulina* (Hartman, 2015)

A) Cultivation of algae in the supernatant of mineralized aquaponic solids

For the algae cultivation experiment sufficient quantity of pure cultures of *Chlorella*, *Spirulina* (*Arthrospira platensis*), *Hematococcus* and Mix of algae from the Algen company were prepared. *Spirulina* in Algen company was grown in the Zarrouk medium, others in the U-medium. The pilot scale cultivation system was composed from 13 PET bottles (5 L). Mixing and CO_2 input in the improvised photo-bioreactors was achieved with two membrane air pumps, distribution system and ceramic diffusers in each bottle. For lighting Spudnik reflector with 200 W metal-halide bulb was installed and reflective foil was placed on the surrounding walls. To assess the suitability of selected algae for cultivation in the supernatant of mineralized aquaponic solids a pre-experiment was first conducted. An aquaponics mineralized solids medium (M.S. medium), which was obtained by off-line mineralization was tested. In the pre-experiment all cultures were grown in mix medium of M.S. medium and algae culture specific commercial medium, because it was predicted that 100 % M.S. media will not support successful growth. Detailed methodology and result of the pre-experiment will not be presented in this publication. Based on the results of the pre-experiment the growth of *Spirulina* and Mix algae culture in the 100% M.S. medium were observed. There were 3 repeats (3 reactors) for each algae culture, M.S. medium was used as control. Each reactor was filled with 2 L of M.S. medium and 10 % inoculum (200 mL) was added. Photoperiod was set on 12 hours of light and 12 dark, experimental reactors were continuously aerated and the average temperature of the culture was 20.6 °C. Samples were taken for 2 weeks in a 24 hours interval. Algae growth was monitored by measuring optical density (OD) at 650 nm and by measuring pH of the samples. Furthermore samples were taken on the beginning and the end of experiment for dry biomass estimation. The experiment was up-scaled with an open photo-bioreactor integrated with the aquaponic system in the greenhouse. The morphological properties of cultivated *Spirulina* culture were not appropriate for OD 650 nm biomass estimation, thus only visual observations were made.

B) Foliar application of *Spirulina* culture on radicchio (*Cichorium intybus*)

For fertilizer evaluation purposes, two different varieties of radicchio were used: 'Leonardo' and 'Corelli'. Seedlings were transferred from adjacent greenhouse on 23.06.2015. Seedlings were weighted for starting weight and planted in rockwool substrate in DWC part of aquaponic system. Seedlings were planted using statistical block design (Fig. 2) where block is defined as one channel. During 1 month growing period, plants were sprayed with either mineralized solids supernatant, algae supernatant or rain water acting (control treatment) on 2 day period. After one month growth period, plants were weighed and the results were analyzed for statistical significance using R-statistical computing software.

Hypothesis:

Mass of radicchio treated with foliar application of either mineralized solids supernatant or algae supernatant will be statistically different from the control group.

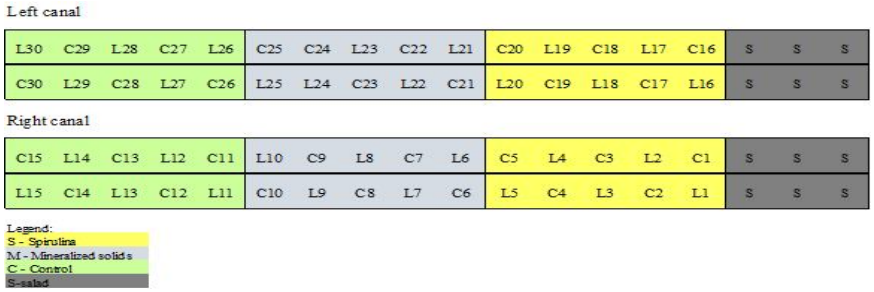


Fig. 2: Schematic presentation of a foliar application to the radicchio plants in the aquaponic system (Mazinjanin, 2015)

RESULTS AND DISCUSSION

A) Cultivation of algae in the supernatant of mineralized aquaponic solids

Results of optical density (OD) showed that *Spirulina* did not reach starvation phase after 13 days of cultivation in the M. S. medium (Fig. 3). OD measurements indicate a drop of biomass after day 12 in reactors 1 and 3, which is consistent with the visual appearance of cultures in days after daily measurements (only until day 13). The pH was increasing proportionally with OD and it rose from 9.3 to around 11 at day 13 in all cultures.

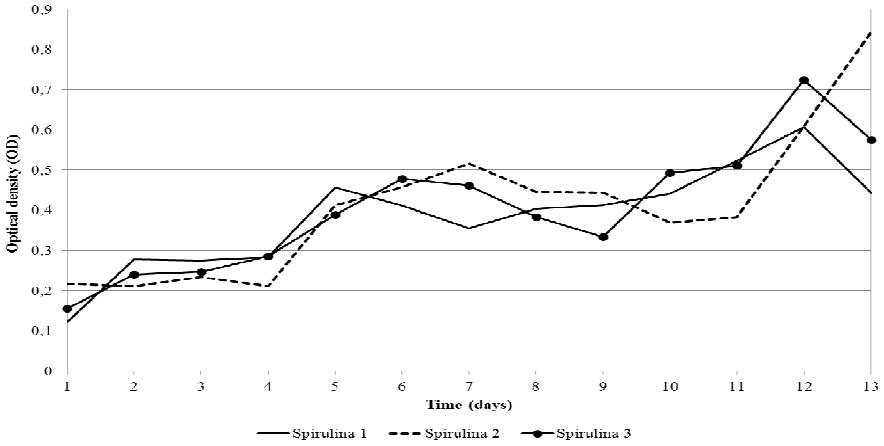


Fig. 3: The results of OD (optical density) measurements in three different cultures of *Spirulina* cultivated in the supernatant of mineralized aquaponic solids.

Upscale cultivation of *Spirulina* in the 100 % M.S. medium in the open photo-bioreactor showed promising results as the cultures did not visually show any nutrient deficiency until around 12 days of cultivation in summer greenhouse conditions. Average dry mass of *Spirulina* culture immediately after inoculation was 0.78 g/L and it increased to an average of 2.1 g/L after 13 days of cultivation in the 5L pilot reactors. No publications were found with comparable cultivation conditions from which the comparison of dry mass yields of *Spirulina* could be made. For better assessment of M.S medium performance a comparison of *Spirulina* growth in Zarrouk medium at same conditions should be made.

B) Foliar application

The average weight gain of two varieties of radicchio was compared using the analysis of variance (Table 1). Because of uniform performance of both systems, inclusion of block was not necessary as it did not improve statistical model. Included below is a print of null hypothesis test for average mass gain by variety and foliar application treatment.

Table 1: Results of the analysis of variance for the average mass of raddichio plants

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)
Variety	1	192	192	0.083	0.77394
Treatment	2	25227	12613	5.483	0.00669**

The null hypothesis which states that the average mass gain by variety is the same is confirmed. But the null hypothesis for average mass gain by foliar treatment must be rejected, which means that foliar application has statistically significant influence on the average mass gain ($p<0,01$ $n = 90$).

Furthermore the comparison between mineralized solids supernatant and algae supernatant was made. Included below is a print of multiple comparison HSD test between different types of foliar application and their average mass gain.

Table 2: The results of multiple comparisons HSD test

trt		Means
1 Supernatant	118.8790	A
2 Mineralized aquaponic solids	95.9350	B
3 Control	68.7135	C

Multiple comparison test showed that the average mass gain between different types of foliar application is statistically significant. The best result can be seen with the application of algae supernatant, where average mass gain is approximately 40% better than in the case of control treatment.

CONCLUSION

Successful cultivation of *Spirulina* in the M.S. medium showed promising results, but growth performance comparison test with commercial substrates should be made for quantification of the M.S. medium performance. Big scale commercially viable microalgae production from aquaculture effluents is already optimized for integrated production of microalgae as feed for some larvae and juvenile fish and crustaceans (Knuckey et al., 2006). Thus production of fish fry with microalgae cultivated from supernatant of mineralized aquaponic solids seems feasible for aquaponic production of fish like Tilapia. Foliar application of mineralized solids supernatant resulted in increased growth of radicchio grown in aquaponic system. This was expected as bacterial mineralization of fish waste solids increases availability of nutrients (Rakocy et al., 2005). Surprisingly foliar application of *Spirulina* culture showed increased growth of radicchio even compared to application of mineralized solids supernatant. Possible reasons for this are: more complete macro and micronutrient mineralization by algal-bacterial culture than bacterial culture alone (Mulbry, 2005), production of amino acids that are beneficial for plant culture and can possibly increase nutrient uptake and stress response. (Rai, 2002). For more complete understanding of here provided results detailed nutrient analysis of algae supernatant and mineralized solids supernatant is needed. Microbiological food safety of vegetables sprayed with *Spirulina* culture grown on medium derived from fish waste is of course questionable, although very high pH (up to 12) in intense *Spirulina* culture has inhibitory effect on potential pathogens (Bhuvaneswari et al., 2012). Thermal processing could resolve the food safety problem and microbiological and chemical safety analysis should be made to assess the risks. Overall results of the project showed that further work on the integration of algae in aquaponics is reasonable and it can further increase the nutrient efficiency of aquaponics.

Acknowledgements

This work has received funding from the operation which was partly financed by the European Union through the European Social Fund. The operation is performed under the Operational Program of Human Resources Development for the period 2007-2013, Development Priority 1: Promoting entrepreneurship and adaptability and priority policies 1.3 Scholarship schemes.

REFERENCES

BHUVANESWARI, G.R., SHUKLA, S.P., MAKESH, M., THIRUMALAISELVAN, S., SUDHAGAR, S. A., KOTHARI, D. C., SINGH, A. (2013): Antibacterial activity of spirulina (Arthospira platensis Geitler) against bacterial pathogens in aquaculture. The Israeli journal of aquaculture. 65: 1-8.

HEMAISWARYA, S., RAJA, R., KUMAR, R. R., GANESAN, V., ANBAZHAGAN, C. (2011): Microalgae: a sustainable feed source for aquculture. World J Microbiol Biotechnol. 27: 1737-1746.

KNUCKEY, M. R., BROWN, M. R., ROBERT, R., FRAMPTON, D. M. F. (2006): Production of microalgal concentrates by flocculation and their assessment as aquaculture feeds. Aquaculture Engineering. 35 (3): 300-313.

MICHAUD, L, GIUDICE, A.L., INTERDONATO, F., TRIPLET, S., YING, L., BLANCHETON, J.P. (2014): C/N ratio-induced structural shift of bacterial communities inside lab-scale aquaculture biofilters. Aquaculture Engineering. 58: 77-87.
MULBRY, W. (2005): Recycling of manure nutrients: use of algal biomass from dairy manure treatment as a slow release fertilizer. Bioresource Technology. 96 (4): 451-458.
NELSON, R.I. (2008): Aquaponic food production. Nelson and Pade Inc. Press, Montello, WI, USA, 218.
RAI, V.K.. (2002): Role of amino acid in plant responses to stress. Biologia Plantarum. 45 (4): 481-487.
RAKOCY, J.E., BAILEY, D.S., SHULTZ, R.C., DANAHER, J.J. (2005). Preliminary evaluation of organic waste from two aquaculture systems as a source of inorganic nutrients for hydroponics. Acta Horticulturae
SHAABAN, M., EL-SAADY, A., EL-SAYED. K. (2010): Green micro algae water extract and micronutrients foliar application as promoters to nutrient balance and growth of wheat plants. Journal of American Science. 6: 631-636.
TAELMAN, S.E., MEESTER, D.S., ROEF, L., MICHIELS, M., DEWULF, J. (2013). The environmental sustainability of microalgae as feed for aquaculture: A life cycle perspective. Bioresource Technology. 150: 513-522.

ISPITIVANJE VUČNE ČVRSTOĆE HIRURŠKIH KONACA

Aleksandar Ačanski, dipl.vet.

Mentor: doc. dr Bojan Toholj, prof. dr Milenko Stevančević

Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Departman za veterinarsku medicinu

REZIME: Kvalitet zatvaranja hirurškog reza zavisi od mnogobrojnih faktora, pri čemu je pravilan odabir hirurškog konca često presudan. Cilj našeg istraživanja je ispitivanje vremena potrebnog za gubitak vučne čvrstoće u *in vitro* studiji kod različitih hirurških šivaćih materijala aplikovanih u zid želudca, i aplikovanih u digestivnu tečnost, a samim tim i prosuđivanje o karakteristikama pojedinih hirurških konaca na tržištu. Ispitivanje je sprovedeno na Poljoprivrednom fakultetu i u Laboratoriji za materijale i tehnologiju spajanja Fakulteta tehničkih nauka u Novom Sadu. Pet uzoraka hirurških konaca je inkubirano 10 dana. Merenja su vršena nultog i desetog dana. Rezultati ukazuju da postoje značajne razlike u pogledu vučne čvrstoće i drugih fizičkih karakteristika hirurških konaca.

Ključne reči: Hirurški konac, vučna čvrstoća.

UVOD

Istorijski gledano, za zatvaranje i zašivanje hiruških rana korišćeni su najrazličitiji šavni materijali. Najstariji šavni materijali podrazumevali su primenu životinjskih tetiva i dlaka, lanenih niti, kudelje, konoplje i najrazličitijih trava. Na egipatskim papirusima, od pre 5000 godina, prikazano je zašivanje rana lanenim koncima. Čuveni rimski lekar Galen uvodi u hirurgiju konce napravljene od životinjskih creva (*Mitrović,1993; Mirković,2000*). Od doba renesanse pa do 1940. godine nije bilo bitnije promene u sastavu hirurškog šavnog materijala koji je uključivao primenu ketguta, pamuka i svile. Tokom 1940. godine proizvedeni su najlon i poliester, koji postaju prvi sintetski šavni materijali. Ubrzo zatim pronađeni su polietilen i polipropilen. Godine 1970. na scenu stupa poliglikolna kiselina, poznatija po zaštićenorn imenu DEXON (Davies&Geck inc., V. Britanija). U toku 1975. godine u promet je stavljen i poliglaktin 910, koji čini osnovnu komponentu Vicryl-a (Ethicon Inc., V. Britanija). Moynihan je 1920. godine postavio kriterijume za idealni šavni materijal koji treba da je fleksibilan, lak za vezivanje, da obezbedi dovoljnu sigurnost čvora, poseduje konstantnu zateznu snagu, nealergena svojstva i potpunu resorpciju posle zarastanja rane, kao i da je otporan prema infekcijama (*Mirković, 2000; Selaković, 2003; Gazivoda,2004*). U zavisnosti od lokalizacije, specifičnosti i stanja tkiva koje se ušiva, vrši se i odabir vrste i debljine hirurškog konca (*Mirković, 2010*). Podela hirurškog materijala može se izvršiti po nekoliko različitih osnova. Tako se po resorptivnosti u tkivu dele na resorptivne i neresorptivne, a u pogledu strukture na monofilamentne i multifilamentne, i s obzirom na poreklo na prirodne i vestačke. Resorptivni konci se razgrađuju i postepeno gube svoju snagu podržavanja tkiva unutar 60 dana, i to po definiciji američke farmakopeje, dok neresorptivni konci zadržavaju svoju vučnu čvrtoću drže duže od 60 dana. Sintetski reorptivni konci se razgrađuju procesom hidrolize koja se odvija predvidivo, u prilično tačnom vremenskom periodu nakon implantacije *(Matičić, 2010).* Naprotiv, prirodni resorptivni materijali poput ketguta, razgrađuju se procesom fagocitoze i enzimskom razgradnjom. Brzina fagocitoze je uslovljena brojem neutrofila i makrofaga u rani. Enzimska razgradnja uslovljena je brojnim lokalnim i opštim uslovima u tkivu *(Ellison, 2011).* Fizička svojstva obuhvataju karakteristike koje su merljive, ili se mogu vizuelno odrediti. U fizičke karakteristike hirurških konaca spadaju: struktura, debljina, vučna čvrstoća, sigurnost čvora, kapilarnost i apsorpcija tečnosti, elastičnost i plastičnost, memorija *(Fossum,2008).* Cilj našeg istraživanja je bio da se ispitaju fizičke osobine hirurških konaca koji se najčešće upotrebljavaju u veterinarskoj hirurgiji kao i promena u fizičkim osobinama kod konaca u *in vitro* uslovima.

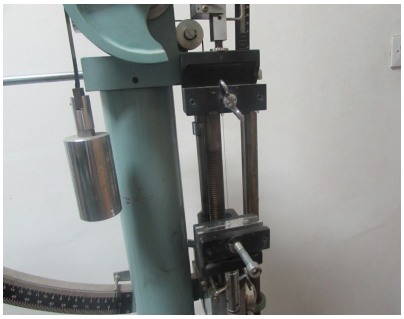
MATERIJAL I METODE

U ovom radu su kao materijali korišćeni monofilamentni resorptivni hirurški konci debljine 2-0 različitih proizvođača.

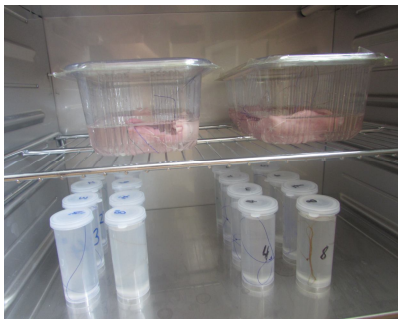
- Poligliglikolna kiselina (Maxon® , Covidien)
- Polidioksanon (PDSII®, Ethicon)
- Polidioksanon (PDX®, Kruuse)
- Polidioksanon (Surgicryl®, SMI)
- Ketgut (Catgut chromic®, Kruuse)

Hirurški konci su nakon otvaranja izvlačeni iz hirurškog pakovanja i subjektivno je procenjivana njihova memorija pakovanja. Primećeno je da neki konci su naročito skloni očuvanju memorije kao npr. Maxon®, na drugom mestu je Surgicryl®, trećem PDX®, četvrtom Catgut chromic®, i na petom, sa najmanje memorije PDSII®. Koncima je izmeren promer i početna vučna čvrstoća u Laboratoriji za materijale i tehnologiju zavarivanja FTN-a u Novom Sadu. Promer je meren mikrometrom, a vučna čvrstoća na uređajima tzv. kidalicama (*Toyoseiki AT-L-*

L118B, Japan). Ovi uređaji funkcionišu tako što primenom sile razvlače hirurški konac do tačke pucanja kada zabeleže silu koja je potrebna za pucanje niti. Posle početnog merenja, pristupili smo pripremi želudaca odsecanjem fundusnog dela i aplikacijom pet uzoraka navedenih konaca dužine 10 cm u submukozu. Nakon toga pet uzoraka je postavljeno u sterilne bočice i preliveni digestivnom tečnosti (sterilna destilovana voda, pepsin, hlorovodonična kiselina), čija je pH bila 1,9. Napravljeni su parni uzorci želudaca i bočica sa digestivnom tečnošću i svi su postavljeni u inkubator na 37° C. Kontrolna merenja su vršena desetog dana.



Slika 1. Merenje vučne čvrstoće



Slika 2. Uzorci postavljeni u inkubator

REZULTATI I DISKUSIJA

U tabeli 1 su prikazani rezultati određivanja vučne čvrstoće hirurških konaca aplikovanih u preparat zida želudca. Najveću početnu vučnu čvrstoću prvog dana ima uzorak broj 1 (Maxon®, Covidien), a najmanju uzorak broj 5 (Catgut chromic, Kruuse). Nakon 10 dana inkubiranja u zidu želudca, najveću vučnu čvrstoću ima uzorak broj 1 (Maxon®,Covidien), sa razlikom u vučnoj čvrstoći od 2.1kg, a najmanju uzorak broj 5 (Catgut chromic,Kruuse), sa razlikom od 1.3 kg. Uzorak broj 4 (Surgicryl®, SMI) se po vučnoj čvrtoći desetog dana nalazi na drugom mestu,odmah iza uzorka broj 1 (Maxon®,Covidien), i može se videti da se vučna čvrstoća smanjila za 0.3kg od početne, što govori da je konac dosta jak u prvih deset dana. Treći uzorak po jačini desetog dana je uzorak broj 2 (PDS®, Ethicon), sa razlikom u vučnoj čvrstoći od 1.2kg. Na četvrtom mestu se nalazi uzorak broj 3 (PDX®, Kruuse), sa razlikom od 2.2 kg.

Tabela 1. Konci postavljeni u zid želudca.

Redni broj	**Naziv konca**	**Promer (mm)**	**Početna vučna čvrstoća (kg)**	**Vučna čvrstoća 10.dana (kg)**	**Razmak čeljusti pre pucanja 1. (mm)**	**Razmak čeljusti posle pucanja 1.** (mm)
1	Maxon 2-0	0.37	7.4	5.3	127	235
2	PDS 2-0 Ethicon	0.36	6.0	4.8	216	366
3	PDX 2-0 Kruuse	0.37	5.3	3.1	250	372
4	Surgicryl 2-0 SMI	0.37	5.8	5.3	101	180
5	Cat gut 2-0 ,Kruuse	0.35	2.0	0.7	192	217

U tabeli broj 2 su prikazani rezultati merenja vučne čvrstoće uzoraka koji su bili inkubirani u digestivnoj tečnosti. Najveću početnu vučnu čvrstoću prvog dana ima uzorak broj 1 (Maxon®, Covidien), a najmanju uzorak broj 5 (Catgut chromic, Kruuse). Merenjem desetog dana inkubacije, došli smo do rezultata da je uzorak broj 1(Maxon®, Covidien) imao najveću vučnu čvrstoću, dok je uzorak broj 3 (PDX®, Kruuse) imao najmanju. Desetog dana merenja, na drugom mestu je bio uzorak broj 2 (PDS®, Ethicon), na trećem uzorak broj 4 (Surgicryl®, SMI), a na četvrtom uzorak broj 3 (PDX®,Kruuse). Uzorak broj 5 (Catgut chromic, Kruuse) se raspao desetog dana inkubacije.

Tabela 2. Konci postavljeni u digestivnu tečnost.

Redni broj	Naziv konca	Prome r (mm)	Početna vučna čvrstoća (kg)	Vučna čvrstoća 10.dana (kg)	Razmak čeljusti pre pucanja 1 (mm)	Razmak čeljusti posle pucanja 1 (mm)
1	Maxon 2-0	0.37	7.4	6.5	203	357
2	PDS 2-0 Ethicon	0.36	6.0	1.1	157	205
3	PDX 2-0 Kruuse	0.37	5.3	0.3	139	165
4	Surgicryl 2-0 SMI	0.37	5.8	0.9	177	210
5	Cat gut chromic 2-0,Kruuse	0.35	2.0	0.0	0.0	0.0

Resorptivni i neki neresorptivni konci nakon implantacije u tkivo vremenom gube svoju početnu snagu, tj. vučnu čvrstoću. Šivenje unutrašnjih luminoznih organa treba izvesti tako da se postigne apsolutno sigurno zatvaranje hirurškog reza. Svaka dehiscencija i curenje sadržaja predstavlja veoma ozbiljnu komplikaciju koja zahteva revizionu operaciju a često nastaje infekcija i ozbiljne komplikacije pa i letalni ishod. Za šivenje organa gastrointestinalnog trakta se po pravilu koriste monofilamentni resorptivni konci (*Slatter, 2002*). U svojim istraživanjima *Schiller* (1993) pokazuje da uticaj različitih enzima , faktora varenja i različite kiselosti sredine dovode do promena u vučnoj čvrstoći konca. Mi smo u našem istraživanju došli do rezultata da pH ima velik uticaj na smanjenje vučne čvrstoće konca. U literaturi se nalaze podaci da su način postavljanja čvora, tip hirurškog konca i ubrzana razgradnja hirurškog materijala i različitim tkivima važni parametri koji moraju biti testirani da bi se video njihov uticaj na razgradnju konaca (*Chung, 2009*).

ZAKLJUČCI

Kvalitet hirurških konaca je veoma važan faktor uspešnosti hirurške intervencije. Iz naših istraživanja zaključujemo da od svih upotrebljenih monofilamenata najveću početni i rezidualnu vučnu čvrstoću ima konac (Maxon®, Covidien), što ga preporučuje za monofilamentni konac prvog izbora u veterinarskoj hirurgiji kod šivenja odgovarajućih tkiva.

LITERATURA

1) CHUNG E, MC PHERSON N, GRANT A.:(2009) Tensile Strength of Absorbable Suture Materials: I*n vitro* analysis of the effects of pH and bacteria, Jurnal of Surgical Education,66:208-211.
2) ELLISON,G.W.(2011) Complications of gastrointestinal surgery in companion animals;Vet Clin Small Anim;41;915-934.
3) FOSSUM T.(2008) Small animal surgery-third edition,Mosby-Elsevier.
4) GAZIVODA D.(2004) Zarastanje rana u oralnoj hirurgiji nakon prirnene resorptivnih materijala za savove. Beograd: VMA:Klinika za stomatologiju.
5) MATIČIĆ D,VNUK D.(2010) Veterinarska kirurgija i anesteziologija,Medicinska Naklada,Zagreb
6) MIRKOVIĆ S, SELAKOVIĆ S, ŠARČEV I, BAJKIN B.(2010) Uticaj hirurškog materijala na pojavu dehiscencije postoperativne rane,Med Pregled:1-2:7-14.
7) MIRKOVIC S.(2000) Uticaj šavnog materijala na zarastanje rane posle mukoperiostalne incizije. Novi Sad: Medicinski fakultct
8) MITROVIĆ M.(1993) Upotreba šavnog materijala u hirurgiji. Beograd: BIGZ.
9) SCHILLER TD, STONE EA, GUPTA BS.(1993) In vitro loss of tensile strength and elasticity of five absorbable suture materials in sterile and infected canine urine. Vet Surg,22:208-212.
10) SELAKOVIĆ S, DŽARNBAS LJ, MIRKOVIĆ S, ĐURIĆ M. PUŠKAR T, STRAJNIĆ LJ, ET AL.(2003) Naučna stomatološka rnisao u Vojvodini: aktuelna saznanja. Novi Sad: Medicinski fakultet:;151-79.
11) SLATTER, D.(2002)Textbook of Small Animal Surgery

TESTING TENSILE STRENGTH OF SURGICAL SUTURE

Aleksandar Ačanski, dipl.vet.

Supervisors: dr Bojan Toholj, assistant prof. dr Milenko Stevancevic, full prof.
Faculty of Agriculture, Department of Veterinary medicine, Novi Sad, Serbia

SUMMARY

Quality closing incisions depends on many factors, with the proper selection of suture is often crucial. The aim of our research is to investigate the time required for the loss of tensile strength in vitro study in various surgical suturing materials applied in the stomach wall, and applied in the artificial digestive fluids, and consequently judgment on the characteristics of individual surgical sutures market. The study was conducted at the Agricultural Faculty and the Laboratory of materials and joining technology, Faculty of Technical Sciences in Novi Sad. Five samples of surgical sutures were incubated 10 days. Measurements were taken of zero and tenth day. Results indicate that there are significant difference in tensile strength and other physical characteristics.

***Key words**: Surgical suture, pH, tensile strength*

Patogenost izolata *Macrophomina phaseolina*, prouzrokovača ugljenaste truleži šećerne repe

Nadežda Đuragin
Docent Dr Dragana Budakov, Prof dr Vera Stojšin
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za fitomedicinu i zaštitu životne sredine, Republika Srbija

Rezime: *Macrophomina phaseolina je jedan od ekonomski najznačajnijih patogena šećerne repe u Srbiji. U sušnim godinama, kao i na parcelama gde se javlja nedostatak azota može da prouzrokuje štete i do 100%. Zbog izrazite virulentnosti patogena ispitivano je 10 izolata koji su izolovani sa različitih domaćina (šećerne repe, suncokreta, soje i kukuruza) i iz različitih lokaliteta. Vršena je veštačka inokulacija koja je modifikovana i prilagođena mladim biljkama šećerne repe. Svi izolati su ispoljili patogenost i između izolata je utvrđena statistički značajna razlika, gde su se sa visokom patogenošću izdvojila dva izolata (izolovanih sa šećerne repe i kukuruza).*
Ključne reči: *Macrophomina phaseolina, patogenost, šećerna repa*

UVOD

Macrophomina phaseolina izraziti je polifag i parazitira na preko 500 vrsta, gde od gajenih biljaka parazitira na šećernoj repi, soji, kukuruzu, suncokretu, uljanoj repici. Ugljenasta trulež korena šećerne repe je prvi put otkrivena u toplim i sušnim rejonima Kalifornije. U Vojvodini je otkrivena 1967. godine i od tada je pričinjavala štete različitih razmera (Marić, 1974). U pojedinim godinama (1992, 2003 i 2009) prouzrokovala je štete na preko 50% površina na kojima se gajila šećerna repa (Stojšin i sar., 2010). U sušnim godinama i u aridnim područjima ova bolest se javlja u epifitotičnim razmerama izazivajući značajne štete (Marić i Jevtić, 2005). U Vojvodini u letnjim mesecima preovladavaju aridni uslovi (Bošnjak, 1999), koji pogoduju razvoju ugljenaste truleži. Prema autorima Balaž i sar. (2010) pojedini agrotehnički faktori, u interakciji sa klimatskim, znatno doprinose jačem intezitetu pojave ugljenaste truleži korena i stabla biljaka. Na parcelama gde nije bilo primene azotnih djubriva došlo je do većeg inteziteta truleži prouzrokovan od strane *Macrophomina phaseolina* na biljkama šećerne repe (Stojšin, 1993; Stojšin i sar., 1994; Stojšin i sar., 1998; Stojšin i sar. 2005). Simptomi ove bolesti se ispoljavaju uvenućem i uginjavanjem biljaka šećerne repe. Spoljašnja boja tkiva postaje sivomrke do crne boje sa srebrnkastim odsjajem, a unutrašnja tkiva zaraženog korena postaju sunđerasta, limunastožute, a na kraju mrkocrne boje. Simptomi se mogu ispoljavati na različitim delovima korena, patološke promene se mogu ispoljiti na sredini korena, korenovom vratu i glavi korena. Parazit prezimljava u vidu mikrosklerocija. Nedostatak vlage i visoka temperatura zemljišta (25-30 ˚C) su osnovni uslovi za pojavu ovog oboljenja.

MATERIJAL I METOD RADA

Eksperiment je sačinjen iz tri faze. Prva faza eksperimenta je bila odabiranje karakterističnih izolata M. phaseolina. Odabrano je 10 izolata iz sledećih lokaliteta: Rimski Šančevi (Mph Ku, Mph Su, Mph So), Žabalj (ŠR 2/09), Sremska Mitrovica (ŠR 3/09), Vojka (ŠR 5/09), Šimanovci (ŠR 7/09), Boljevci (ŠR 10/09), Orlovat (ŠR 14/09) i Jaša Tomić (ŠR 42/09). Izolati sa lokaliteta Rimski Šančevi su izolovani sa kukuruza (Mph KU), suncokreta (Mph Su) i soje (Mph So), dok su izolati sa ostalih lokaliteta izolovani iz zaraženih biljaka šećerne repe. Druga faza podrazumevala je veštačku inokulaciju po metodici Omar i sar. (2007) koju smo modifikovali i prilagodili mladim biljakama šećerne repe na sledeći način: proizveden je inokulum na sirku i nakon 21 dana, kada je micelija obrasla sirak i kada su se formirale mikrosklerocije, vršeno je postavljanje ogleda. U 55 saksija prvo je postavljen sloj sterilnog šljunka, od tih 55 saksija 5 je služilo kao kontrola gde je sipan samo pesak, a u ostalih 50 homogeno je izmešan pesak sa inokulumom (5 saksija po izolatu) u odnosu 3:1. Nakon toga su posađene biljke šećerne repe u fazi 3 prava lista. Sve saksije su zalivene sa 120 ml destilovane vode i držane su u kontrolisanim uslovima na 30°C i smenom svetle (18h) i tamne faze (6h). Treća faza, ocena patogenosti, je rađena po ispoljavanju simptoma na veštački inokulisanim biljkama, osmog dana po postavljanju ogleda, primenom skale za ocenu Stojšin i sar. (2012). Na kraju ekspermenta rezultati su obrađeni putem ANOVA i Duncan-ovog testa parova na nivou značajnosti od 5% primenom softvera Statistica 10 (StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma, USA).

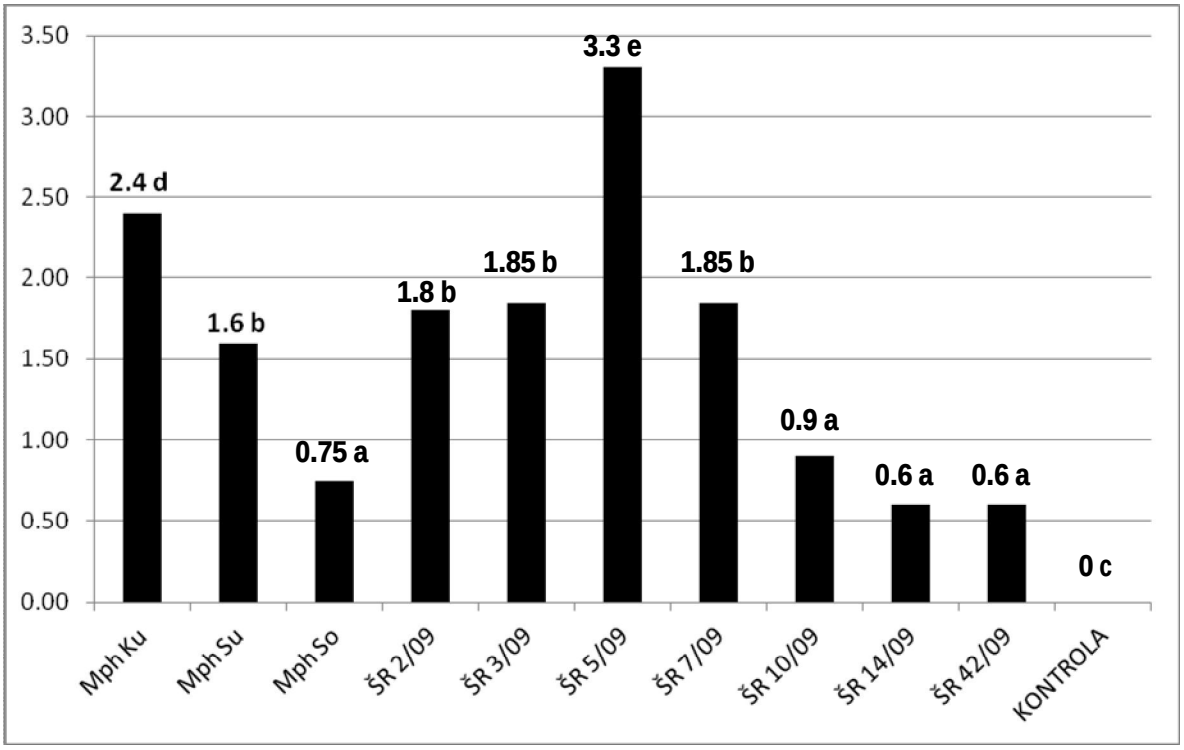
REZULTATI I DISKUSIJA

Tabela 1. Skala za ocenu simptoma na biljkama šećerne repe

Ocena	Opis
0	Zdrava biljka
1	Pojedinačne lezije na hipokotilu i korenu
2	Spajanje lezija na hipokotilu i korenu
3	Prstenasta nekroza hipokotila i korena
4	Potpuna nekroza hipokotila i korena

Tabela 2. Skala za ocenu patogenosti izolata *Macrophomina phaseolina* na biljkama šećerne repe

Ocena simptoma	Patogenost
0-1	Niska
1-2	Srednja
2-4	Visoka



Grafikon 1. Ocena patogenosti izolata M. phaseolina na hipokotilu i korenu mladih biljaka šećerne repe u uslovima veštačke inokulacije.

ZAKLJUČAK

Nakon pojave simptoma ugljenaste truleži na mladim biljkama šećerne repe, u ovom eksperimentu osmi dan, vršeno je vađenje i ocenjivanje biljaka po skali iz tabele 1. Svi izolati su ispoljili statistički znajčajnu razliku na nivou od 5% u odnosu na ne tretiranu kontrolu, kao i međusobno. Izolat koji je ispoljio najveću patogenost je ŠR 5/09 (3,3) iz lokaliteta Vojka, izolovan sa šećerne repe. Na osnovu skale za ocenu patogenosti izolata *Macrophomina phaseolina* na biljkama šećerne repe (tabela 2) izolati su podeljeni u 3 grupe. Visoka patogenost pored ŠR 5/09 registrovana je i kod izolata Mph Ku (2,45) izolovanog sa kukuruza. Srednja patogenost je registrovana kod 4 izolata: ŠR 3/09 i ŠR 7/09 (1,85), ŠR 2/09 (1,8) izolovanih sa šećerne repe i Mph Su (1,6) izolovanog sa suncokreta, koji su na istom nivou statističke značajnosti. Niska patogenost registrovana je u slučaju ostalih izolata (ŠR 10/09, Mph So, ŠR 14/09, ŠR 42/09). Možemo utvrditi da postoje razlike u patogenosti kako izmedju izolata *Macrophomina phaseolina* izolovanih sa šećerne repe, tako i među izolatima sa različitih domaćina i iz različitih lokaliteta, što je potvrđeno i brojnim predhodnim istraživanjima (Stojšin i sar., 2012; Clauidino i Soares, 2014; Pearson et al. 1987; Mayek-Perez et al. 2001; Su et al. 2001; Almeida et al. 2008; Rayatpanah et al. 2012).

LITERATURA

1. OMAR, M.R., ABD-ELSALAM, K.A., ALZ, A.A., EL-SAMAWATY, A.M.A., VERREET, J.A., (2007): Diversity of Macrophomina phaseolina from cotton in Egypt: Analysis of pathogenicity, chlorate phenotypes, and molecular characterization, J. Plant Dis. Protect., Vol 5, 2007, 196-204.
2. MARIĆ, A. (1974): Bolesti šećerne repe. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
3. STOJŠIN, V., BUDAKOV, D., BAGI, F., MARINKOVIĆ, B., MARINKOV, R., JANIĆIJEVIĆ, M. (2010): Etiologija truleži korena šećerne repe u ekstremnim agroekološkim uslovima. X savetovanje o zaštiti bilja. Zlatibor 29. nov - 3. dec. 2010. godine.
4. MARIĆ, A., JEFTIĆ, R. (2005): Atlas bolesti ratarskih biljaka. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
5. BOŠNJAK, Đ. (1999): Navodnjavanje poljoprivrednih useva. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
6. BALAŽ, F., BALAŽ, J., TOŠIĆ, M., STOJŠIN, V., BAGI, F. (2010): Fitopatologija bolesti ratarskih i povrtarskih biljaka. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
7. STOJŠIN, V. (1993): Uticaj mineralne ishrane na pojavu bolesti šećerne repe. Magistarska teza, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet
8. STOJŠIN, V., MARIĆ, A. (1994): The effect of mineral nutrition on the occurence of sugar beet root diseases. Proceedings, 95-96. 9 th Congress of the mediterranean Phytopathological union, Turkiye, Kusadasi-Aydin, 18-24 September
9. STOJŠIN, V., MARIĆ, A., MARINKOVIĆ, B. (1998): Effect of drough, high temperature and mineral nutrition on the occurence of charcoal root rot (Macrophomina phaseolina Tassi Goidanich) of sugar beet. International symposium on integrated protection of fild crops. Vrnjčka Banja
10. STOJŠIN, V. (2005): Paraziti korena šećerne repe u uslovima različite mineralne ishrane. Monografija zadužbine Andrejević. str. 54
11. STOJŠIN, V., BUDAKOV, D., BAGI, F., ĐURAGIN, N., MARINKOV, R. (2012): Morphological, cultural and pathogenic characteristics of *Macrophomina phaseolina* isolates from sugar beet. Current Trends in Plant Protection, Belgrade, 25-28 September, 251-256.
12. CLAUDINO, M., SOARES, D. (2014): Pathogenicity and aggressiveness of Macrophomina phaseolina isolates to castor (Ricinus communis). Tropical plant pathologz vol.39 no.6 Brasília Nov./Dec. 2014, 543-456.
13. PEARSON CAS, LESLIE JF, SCHWENK FW (1987): Host preference correlated with chlorate resistance in Macrophomina phaseolina. Plant Disease 71:828-831.
14. MAYEK-PEREZ N, LOPEZ-CASTAÑEDA C, GONZALEZ-CHAVIRA M, GARCIAESPINOSA R, ACOSTA-GALLEGOS J, LA VEGA OM, SIMPSON J (2001): Variability of Mexican isolates of Macrophomina phaseolina based on pathogenesis and AFLP genotype. Physiological and Molecular Plant Pathology 59:257-264.
15. SU G, SUH SO, SCHNEIDER RW, RUSSIN JS (2001): Host specialization in the charcoal rot fungus, Macrophomina phaseolina. Phytopathology 91:120-126.
16. ALMEIDA AMR, SOSA-GOMEZ DR, BINNECK E, MARIN SRR, ZUCCHI MI, ABDELNOOR RV, SOUTO ER (2008): Effect of crop rotation on specialization and genetic diversity of Macrophomina phaseolina. Tropical Plant Pathology 33:257-264.
17. RAYATPANAH S, NANAGULYAN SG, ALAV SV, RAZAVI M, GHANBARIMALIDARREH A (2012): Pathogenic and genetic diversity among Iranian isolates of Macrophomina phaseolina. Chilean Journal of Agricultural Research 72:40-44.

Patogenost izolata *Macrophomina phaseolina*, prouzrokovača ugljenaste truleži šećerne repe

Nadežda Đuragin

Docent Dr Dragana Budakov, Prof.dr Vera Stojšin

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za fitomedicinu i zaštitu životne sredine, Republika Srbija

Summary: Macrophomina phaseolina is one of the most economically important pathogens of sugar beet in Serbia. In dry years, as well as in plots where there is a lack of nitrogen nutrition, can cause damage up to 100%. Due to the extreme virulence of the pathogen study on 10 isolates were done, isolated from different hosts (sugar beet, sunflower, soybean and corn) and from different locations. Artificial inoculation was performed, which was modified and adapted to young plants of sugar beet. All isolates showed statistically significant difference pathogenicity between isolates, where the high pathogenicity is allocated in two isolates (isolated from sugar beet and maize).

Keywords: Macrophomina phaseolina, pathogenicity, sugar beet

HEMIJSKI SASTAV I BROJ SOMATSKIH ĆELIJA KOZJEG MLEKA U TOKU LAKTACIJE

Jovana Z. Ivanović, Ana-Marija D. Černjanski

Mentor: dr Marija J. Pajić, docent
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, Republika Srbija

REZIME: *Kozarstvo u Srbiji je sve rasprostranjenije. Cilj ovog rada je praćenje promena u hemijskom sastavu i broju somatskih ćelija u kozjem mleku tokom laktacije. Uzorci mleka koza uzimani su u proseku 52., 98.,117., 150., 163. i 196. dana laktacije. Hemijski sastav uzoraka mleka određen je metodom infracrvene spektrofotometrije, a broj somatskih ćelija metodom protočne citometrije. Rezultati istraživanja ukazuju da količina mleka tokom laktacije opada, a broj somatskih ćelija i procenat proteina raste kako laktacija odmiče. Mlečna mast je najvarijiabilniji sastojak mleka.*

Ključne reči*: kozje mleko, hemijski sastav mleka, broj somatskih ćelija*

UVOD

Kozarstvo u Srbiji postaje sve rasprostranjenije. Poznato je da je na našim prostorima od 1954. godine bio zabranjen uzgoj koza pod izgovorom da su uništavale rastinje. U Zakonu o zabrani držanja koza stajalo je: „Držanje koza zabranjuje se koli svakom zemljoposjedniku, toli onim osobama, koje ne posjeduju vlastita zemljišta izuzam niže nabrojene slučaje, za koje se oblasna dozvola izdati smije...“ Smatralo se da su koze odraz siromaštva. (Katalinić i sar., 1994.)

Sa nutritivnog aspekta kozje mleko predstavlja značajnu namirnicu za ishranu ljudi. (Krajinović i Pihler, 2014.).

Laktacija kod koza optimalno traje oko 240 dana, a pik laktacije je oko 40 do 50 dana. Kako laktacija odmiče i kako se menja prinos mleka, dolazi do varijacija u broju somatskih ćelija kao i u samom sastavu mleka koza, ali ne dolazi do promena senzornih karakteristika u mleku i sirevima proizvedenim od mleka u različitim fazama laktacije. (Suarez i sar., 2014.)

Mlečna mast je najvarijabilniji sastojak mleka i ustanovljeno je da se procenat mlečne masti povećava od početka prema kraju laktacije. (Antunac, 1990.)

Postoje podaci o promeni broja somatskih ćelija u toku laktacije kod koza kod kojih nije utvrđen nikakav poremećaj sekrecije mleka, od oko 200.000/mL na početku laktacije, do preko milion somatskih ćelija na kraju laktacije. (Suarez i sar., 2014.)

Prema podacima iz literature, kozje mleko koje sadrži više od 1.000.000 somatskih ćelija u mL ne ukazuje na upalu vimena ukoliko ne sadrži patogene mikroorganizme. (Akinsoyinu i sar., 1977.)

U Pravilniku o kvalitetu sirovog mleka granica za broj somatskih ćelija /mL kozjeg mleka za otkup nije definisana, za razliku od kravljeg mleka.

Obzirom da se broj somatskih ćelija često koristi kod određivanja cene mleka pri otkupu, a u Evropi se još uvek se raspravlja o toj granici za kozje mleko, EFSA je 2015. dala preporuku da se urade dodatna regionalna ispitivanja da bi se utvrdila granica za somatske ćelije kod procene kvaliteta kozjeg mleka.

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje hemijskog sastava i broja somatskih ćelija u uzorcima mleka zdravih koza od juna do septembra 2015. godine.

MATERIJALI I METODE

Na jednoj farmi koza na teritoriji Vojvodine, odabrano je 20 koza za ogled. Na osnovu podataka o zdravstvenom stanju i laktaciji (broj laktacije, vreme jarenja, podaci sa primarne kontrole, rezultati brzog testa za određivanje poremećaja sekrecije, podaci o zdravstvenom stanju) odabrane su jedinke za ogled koje nisu bolovale i nemaju poremećaj sekrecije mleka.

Koze su podeljene u dve grupe: jedna grupa je u ogled ušla sa prosečno 52 dana laktacije, a druga sa prosečno 98 dana laktacije.

Uzorci mleka uzimani su tokom meseca juna, avgusta i septembra 2015. godine, tj. u proseku 52., 117. i 150. dana za I grupu i 98., 163. i 196. dana za II grupu (Tabela 1).

Tabela 1. Dani laktacije po grupama prilikom uzimanja uzoraka

Uzorkovanje		Dani laktacije (prosek)	
		I grupa	II grupa
1.	(jun)	52.	98.
2.	(avgust)	117.	163.
3.	(septembar)	150.	196.

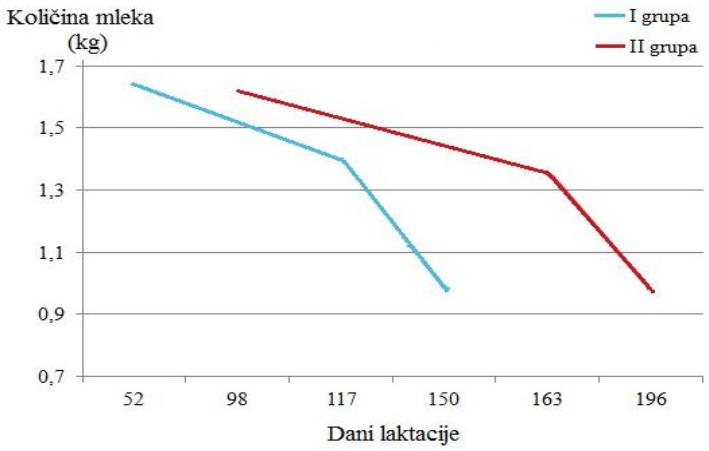
Količina mleka je merena uz pomoć baždarenih menzura montiranih u izmuzištu na farmi iz kojih je uziman i uzorak mleka od svake koze za dalju analizu. Na kraju svakog uzorkovanja uzet je uzorak stadnog mleka iz laktofriza.

Analiza uzoraka mleka koza vršena je u Laboratoriji za ispitivanje kvaliteta mleka Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Analize su rađene na CombiFoss aparatu. Određivanje hemijskog sastava (procenat masti, proteina, i suve materije bez masti) vršeno je metodom infracrvene spektrofotometrije, a broj somatskih ćelija određen je metodom protočne citometrije.

Prilikom obrade podataka korišćene su metode deskriptivne statistike i T-test.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prosečna proizvodnja mleka za obe grupe tokom laktacije prikazana je na grafiku 1.



Grafik1. Prosečna proizvodnja mleka tokom laktacije za obe grupe koza

Kako laktacija odmiče, uočava se pad količine mleka za obe grupe. Na prvom uzorkovanju količina mleka za obe grupe iznosila je u proseku 1,6 kg, a na poslednjem u proseku 1 kg, što predstavlja pad proizvodnje mleka od 39%.

Uočene su i varijacije u pogledu hemijskog sastava. U tabelama 2 i 3 prikazan je prosečan sastav mleka koza po danima laktacije.

Tabela 2. Prosečne vrednosti za mast, protein, suvu materiju bez masti i prosečna prizvodnju mleka po danima laktacije za I grupu

Dani laktacije (prosek)	Mast %	Protein %	SM bez masti %	Prosečna proizvodnja mleka (kg)
52.	2,83±0,54	2,60±0,23	7,97±0,30	1,64±0,26
117.	2,15±0,43	2,70±0,28	7,56±0.43	1,40±0,27
150.	3,36±0,90	2,74±0,46	7,66±0,69	0,99±0,01

Tabela 3. Prosečne vrednosti za mast, protein, suvu materiju bez masti i prosečna prizvodnju mleka po danima laktacije za II grupu

Dani laktacije (prosek)	Mast %	Protein %	SM bez masti %	Prosečna proizvodnja mleka (kg)
98.	2,24±0,33	2,67±0,30	7,85±0,39	1,63±0,29
163.	1,96±0,42	2,77±0,24	7,70±0,39	1,36±0,27
196.	2,89±0,49	3,14±0,31	8,03±0,48	0,98±0,11

Mlečna mast je najvarijabilnija komponenta kozijeg mleka i u našem istraživanju kretala se između 1,96% i 3,36% u toku laktacije što odgovara nalazima drugih autora (Chen i sar., 2010., Cardac i sar., 2003.)

U tabelama 2 i 3 uočava se da je procenat mlečne masti najniži u uzorcima mleka koza uzetim prilikom drugog uzorkovanja (avgust), a najviši prilikom trećeg uzorkovanja (septembar). Kod obe grupe ispitivanih koza postoji statistički značajna razlika (p=0,05) između procenta mlečne masti u uzorcima uzetim tokom prvog (jun) i drugog (avgust) uzorkovanja kao i između drugog (avgust) i trećeg (septembar) uzorkovanja. Kod druge grupe koza postoji staistički značajna razlika u procentu mlečne masti i u uzorcima uzetim tokom prvog (jun) i trećeg (septembar) uzorkovanja.

Mnogi faktori mogu dovesti do varijacija mlečne masti u mleku. Ovo uključuje fazu laktacije, sezonske, ali i regionalne varijacije, ishranu.

Procenat proteina raste i u jednoj i u drugoj grupi kako laktacija odmiče. U našem istraživanju, sadržaj proteina je rastao od 2,60% do 3,14% (tabele 2 i 3), što se delimično poklapa sa rezultatima Antunca (1990.), u čijem istraživanju su najmanje vrednosti količine proteina zabeležene sredinom laktacije dok su pri kraju bile najveće.

U prvoj grupi ispitivanih koza postoji statistički značajna razlika (p=0,05) u procentu proteina samo između uzoraka uzetih tokom prvog (jun) i drugog (avgust) uzorkovanja. U drugoj grupi statistički značajna razlika u procentu proteina postoji između uzoraka uzetih tokom sva tri uzorkovanja.

Promene u procentu bezmasne suve materije su u direktnoj vezi sa promenama u procentu proteina u mleku.

Obzirom na to da su koze sezonske životinje, na muži su u približno istom periodu laktacije, porast broja somatskih ćelija u stadnom mleku primećuje se od proleća do jeseni, što nameće potrebu za vršenjem dodatnih regionalnih ispitivanja da bi se utvrdila granica za somatske ćelije kod procene kvaliteta kozjeg mleka. (EFSA, 2015.)

Tabela 4. Prosečan broj somatskih ćelija (10^3/mL) i prosečna količina kozjeg mleka po danima laktacije za I grupu

Dani laktacije (prosek)	Prosečan broj somatskih ćelija (10^3/mL)	Prosečna količina mleka (kg)
52.	257±160	1,64±0,26
117.	525±771	1,40±0,27
150.	1106±1020	0,99±0,01

Iz tabele 4. se vidi da kako laktacija odmiče, raste prosečan broj somatskih ćelija. Na prvom uzorkovanju u I grupi koza iznosio je $257 \cdot 10^3$/mL, dok je na poslednjem uzorkovanju iznosio $1106 \cdot 10^3$/mL.

Tabela 5. Prosečan broj somatskih ćelija (10^3/mL) i prosečna količina kozjeg mleka po danima laktacije za II grupu

Dani laktacije (prosek)	Prosečan broj somatskih ćelija (10^3/mL)	Prosečna količina mleka (kg)
98.	701±601	1,63±0,29
163.	917±865	1,36±0,27
196.	2577±1452	0,98±0,11

U tabeli 5. prikazan je prosečan broj somatskih ćelija u mleku za II grupu koza. Na prvom uzorkovanju iznosio je $701 \cdot 10^3$/mL , a na poslednjem $2577 \cdot 10^3$/mL.

Porast broja somatskih ćelija u mleku koza u našem ogledu može se dovesti u vezu sa padom proizvodnje mleka tokom laktacije.

Rezultati ispitivanja uzoraka kozjeg mleka iz laktofriza, gde je mleko svih koza sa farme prikazani su u tabeli 6.

Tabela 6. Broj somatskih ćelija i sastav stadnog mleka koza

Uzorkovanje	Mast %	Protein %	Broj somatskih ćelija (10^3/mL)
1. (jun)	2,59	2,68	888
2.(avgust)	2,51	2,70	1061
3.(septembar)	3,23	2,95	2295

Promene u sadržaju mlečne masti u stadnom mleku odgovaraju promenama koje su zapažene i kod koza u obe grupe. Najniži sadržaj mlečne masti zabeležen je prilikom drugog (avgust), a najviši prilikom trećeg (septembar) uzorkovanja. Procenat proteina i broj somatskih ćelija raste kako laktacija odmiče.

Zaključak

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti sledeće:

1. Količina mleka kod koza tokom laktacije opada. Na prvom uzorkovanju iznosila je u proseku 1,6 kg, a na poslednjem 1kg, što predstavlja pad proizvodnje mleka od 39%.
2. Mlečna mast predstavlja najvarijabilniji sastojak mleka. Najveći procenat mlečne masti u mleku koza zabeležen je na kraju laktacije.
3. Procenat proteina u kozjem mleku raste kako laktacija odmiče.
4. Broj somatskih ćelija u mleku koza u ogledu tokom laktacije konstantno raste.

Zahvalnost
Autori se zahvaljuju zaposlenima u Laboratoriji za ispitivanje kvaliteta mleka Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu na saradnji i pomoći.

Literatura

1. Akinsoyinu A. O., Mba A. U., Olubajo F. O., (1977) Studies on milk yield and composition of the West African dwarf goat in Nigeria. J. Dairy Res. 44:57.
2. Antunac N., (1990.), Proizvodnja i sastav mlijeka koza alpina i sanske pasmine, Mljekarstvo 40 (6):151-158.
3. Cardac A., Yetismeyen A., Brückner H., (2003) Quantitative comparison of camel, goat and cow milk fatty acids, Milchwissenschaft, 58(3-4):127-130.
4. Chen S. X., Wang J. Z. , Van Kessel J. S., Ren F. Z. , Zeng S. S., (2010) Effect of somatic cell count in goat milk on yield, sensory quality, and fatty acid profile of semisoft cheese, J. Dairy Sci. 93:1345–1354.
5. EFSA Panel on Biological Hazards, 2015. Scientific Opinion on the public health risks related to the consumption of raw drinking milk. EFSA Journal 2015;13(1):3940, 95 pp. doi:10.2903/j.efsa.2015.3940
6. Katalinić I., Dominiković Z., Dragojlov D., Jovanović-Bunta V., Ljubić Ž., (1994) Kozarska proizvodnja pod uzgojno-selekcijskom kontrolom na obiteljskim farmama u Hrvatskoj, Mljekarstvo, XX. Jubilarno znanstveno-stručno agroekonomsko savjetovanje, 44 (1):59-68.
7. Krajinović M., Pihler I., (2014) Tehnologija kozarske proizvodnje, Univerzitet u Novom Sadu str: 170-171.
8. Pravilnik o kvalitetu sirovog mleka. Sl. glasnik RS, br. 21/2009 od 04.04.2009.
9. Suarez V. H., Martinez G. M., Fili J. M., Gianre V., Calvinho L., Alfaro J.R. (2014) Characteristics of milk and cheese during lactation goats without intramammary infections. Vet. Arg. 31(319)

CHEMICAL COMPOUNDS AND SOMATIC CELL COUNT IN GOAT'S MILK DURING LACTATION

Jovana Z. Ivanović, Ana-Marija D. Černjanski

Mentor: Marija J. Pajić, DVM, PhD, Assistant Professor
University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Veterinary Medicine, The Republic of Serbia

Abstract**:** *Goat farming is spreading in Serbia. The goal of this science paper is following changes in chemical compounds and the somatic cells count in goat's milk during lactation. The milk samples were taken on 52nd, 98th, 117th, 150th, 163rd and 196th day of lactation. Chemical compounds and somatic cell count are determined by infrared spectrophotometry and flow cytometry, respectively. The results of the research is pointing out that milk amount decreases and somatic cell count and percentage of proteins are rising during lactation. Milk fat is the most variable component of milk.*

Key words: goat's milk, chemical compounds of milk, somatic cells count

PRIMER ZA IZRADU KATASTRA PREDSTAVNIKA RODA (*Cedrus* sp.) NA ZELENOM PROSTORU KAMPUSA UNIVERZITETA U NOVOM SADU

Zita Sabo i Erna Sabo

Mentor: Prof. dr Jelena Ninić-Todorović
Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za voćarstvo, vinogradarstvo, hortikulturu i pejzažnu arhitekturu, Republika Srbija

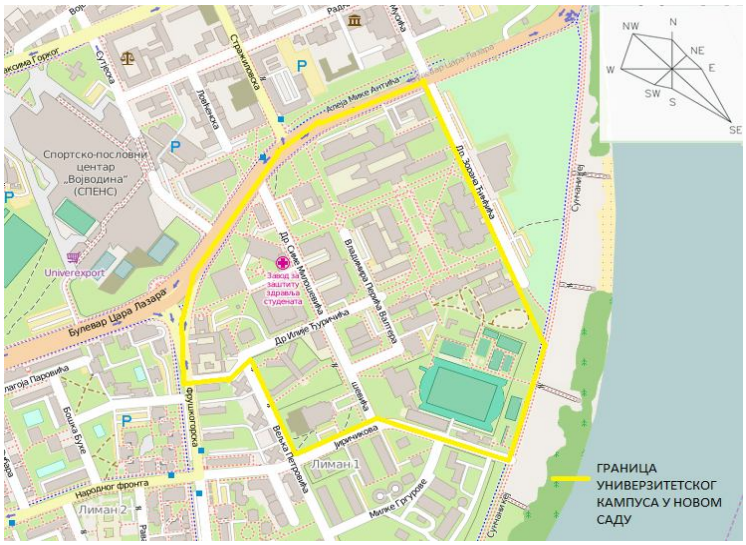
REZIME: *Na prostoru kampusa Univerziteta u Novom Sadu dominiraju predstavnici listopadne dendroflore, obzirom da stanište pripada biljnim zajednicama vrba (Salicetum albae Soo.) i topola (Populetum albae Soo.). Da bi se poboljšale mikroklimatske i estetske funkcije sađeni su i predstavnici pododeljka golosemenica. Uvidom na terenu, ustanovljeno je da su predstavnici roda kedrova (Cedrus sp.) dominantni. Sakupljanjem biometrijskih podataka na terenu, ustanovljeno je prisustvo himalajskog (Cedrus deodara* /Roxb./G. Don) *i atlaskog kedra* (*Cedrus atlantica* /Endl./) *koji su se adaptirali ekološkim uslovima. Na osnovu prikupljenih biometrijskih pokazatelja, podaci su uneti u računarski program QvantumGIS, 2013. Uneti podaci treba da koriste za izradu katastra zelenih površina Novog Sada, u cilju monitoringa i mera održavanja dendroflore.*

Ključne reči: *Cedrus sp., kampus, Novi Sad, QGIS, kartografisanje, katastar*

UVOD

Zelene površine u urbanim sredinama podižu se na terenima gde je zemljište urbisol. U kategoriju zelenih povšina ograničene namene spadaju zelenila škola i Univerziteta čiji su primarni korisnici đaci, studenti i zaposleni. U udžbeniku (Anastasijević, 2002), osnovne funkcije zelenih površina izražene su potrebom da se učenicima ili studentima obezbedi potreban mir za rad, boravak i obrazovanje. Biljke zelenih površina od uticaja su na saniranje gradskog šuma, poboljšanje mikroklimatskih uslova, podižu nivo kiseonika, a odavanjem odgovarajućih materija redukuju mikroorganizme i patogene u okružujućoj sredini.

Univerzitetski kampus je na Bačkoj obali reke Dunav, u gradskoj četvrti Liman I u Novom Sadu (Slika 1) površina. S tim u vezi, odabrani su predstavnici roda kedrova (*Cedrus* sp.), koji su dominantne.



Slika 1 Pozicija Univerzitetskog kampusa u Novom Sadu (izvor: OpenStreetMap, 2015)

Površina sa izgrađenim objektima obuhvata 28,18 ha, od čega je 10,84 ha pod zelenim površinama uzetim iz Plana detaljne regulacije (Službeni list grada Novog Sada, br. 13/2012). Sunčani kej i prostor kampusa Univerziteta, pripada staništu vrba (*Salicetum albae* Soo.) i topola (*Populetum albae* Soo.). Za potrebe saniranja

uticaja spoljašnje sredine, popravljanja mikroklimatskih, vizuelno-estetskih funkcija sukcesivno je sađena dendroflora koja ne pripada datom staništu. Obzirom da su četinari aktivni tokom cele vegetacije, od značaja su za najvažnije funkcije zelenih površina.

MATRIJALI I METODE RADA

Rad se bazira na prostornim podacima preuzetih sa portala GeoSrbija u vidu ortofoto mape, na katastarskoj podlozi Univerzitetskog kampusa u Novom Sadu i na terenskim podacima (pozicioniranje drveća, atributi). Metodologija je preuzeta iz dokumenta "Razvijanje metodologije za izradu katastra zelenih površina Novog Sada" (Ninić-Todorović et al., 2010). Ortofoto mapa i katastarska podloga su korišćeni za pozicioniranje sadržaja na terenu (staze, zelene površine, objekti). Stabla kedrova predstavljaju tačke u programu. Na terenu obeleženi su brojevima, unet je položaj u prostoru u odnosu na objekte, orijentaciju i uticaj dominantnih vetrova. Biometrijski podaci za rod (*Cedrus* sp.) ustanovljeni na terenu su: visina (m), visina do prvih grana (m), prsni prečnik stabla (cm), širina krošnje (m), trulež debla i debljih grana, mehanička oštećenja, fitopatološka i entomološka oštećenja, ocena vitalnosti i ocena dekorativnosti (Slika 2).

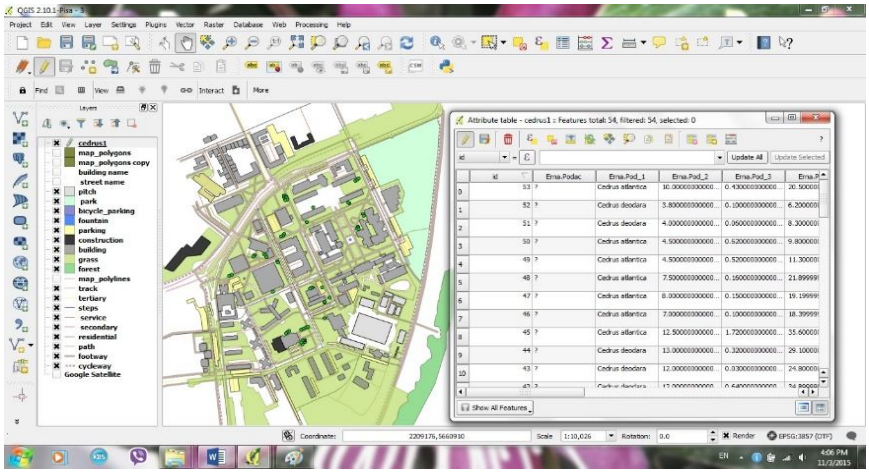
Katastarski broj	Vrsta (naučni naziv)	Visina [m]	Visina do prvih grana [m]	Prsni prečnik stabla [cm]	Širina krošnje [m]	Trulež debla i debljih grana	Mehanička oštećenja	Fitopatološka i entomološka oštećenja	Ocena vitalnosti	Ocena dekorativnosti	Napomena
1	*Cedrus atlantica* (Endl.)	9	0,15	14,1	2,9		*		3	2	ретка крошња, половина крошње слабије
2	*Cedrus atlantica* (Endl.)	9	0,24	13,9	5,2		*		2	2	веома ретка крошња
3	*Cedrus atlantica* (Endl.)	7,5	0,05	15,2	4,5				4	4	
4	*Cedrus deodara* (D. Don)	4,6	0,03	6,9	3,8				3,5	3,5	
5	*Cedrus deodara* (D. Don)	4,8	0,03	6,3	3,3				3	3	
6	*Cedrus deodara* (D. Don)	5,2	0,01	8,7	4,3				4	4	
7	*Cedrus deodara* (D. Don)	5	0,02	8,5	3,4				4	4	
8	*Cedrus deodara* (D. Don)	5	0,06	8,2	3,3				4	4,5	близу сађено поред Thuja orientalis
9	*Cedrus atlantica* (Endl.)	16	2	29,1	8				4	4,5	
10	*Cedrus atlantica* (Endl.)	17,5	1,8	24,9	8,5				4,5	4,5	
11	*Cedrus atlantica* (Endl.)	15,5	2,2	24,8	6				4,5	4,5	
12	*Cedrus atlantica* (Endl.)	16	1,9	28,7	8				4,5	4,5	
13	*Cedrus atlantica* (Endl.)	18	0,8	30,2	8		*		3	3,5	
14	*Cedrus atlantica* (Endl.)	19	0,9	36,6	7		*		3	3,5	
15	*Cedrus atlantica* (Endl.)	14	1,7	31,8	6		**		2	2	сеновито место, поприличан број сувих
16	*Cedrus atlantica* (Endl.)	16	1,35	32,2	5,5		*		3	3	сеновито место
17	*Cedrus atlantica* (Endl.)	15	1,55	23,9	6,5		**		2	2	сеновито место, поприличан број сувих
18	*Cedrus atlantica* (Endl.)	13,5	1,57	22,3	5		*		3	3	сеновито место
19	*Cedrus atlantica* (Endl.)	5	0,2	9,2	4				3	2,5	
20	*Cedrus atlantica* (Endl.)	16	1,72	25,5	8,5				5	4,5	
21	*Cedrus atlantica* (Endl.)	16	1,9	24,2	8				4	4	
22	*Cedrus atlantica* (Endl.)	16	0,75	32,2	10				4,5	5	
23	*Cedrus atlantica* (Endl.)	16	1,62	31,5	9,5				4,5	5	
24	*Cedrus atlantica* (Endl.)	14,5	2,53	27,1	7				3,5	3,5	на деблу механичко оштећење

Slika 2 Tabela kvalitativnih i kvantitativnih karakteristika kedrova (*Cedrus* sp.)

Prikupljeni biometrijski podaci su urađeni u programu Statistika (StatSoft, 12, Inc., Tulsa, OK, USA). Da bi se ustanovili kvalitetne osobine, pozatelji za atlaski kedar prikazani su na primeru grafikona obzirom da ispunjavaju statistički uzorak.

REZULTATI RADA

Na prostoru kampusa Univerziteta u Novom Sadu identifikovano je 54 stabla kedra (*Cedrus* sp.). Himalajski kedar (*Cedrus deodara* /D. Don./) zastupljen je sa 19 individua i altalski kedar (*Cedrus atlantica* /Endl./) sa 35, je dominantan. Podaci su grupisani u odnosu na prečnik stabla. Sakupljeni atributi su uneti u Microsoft Exel-program 2013, a prema autorima Čekerevac et al., 2010 integracija podataka, prikazana je na Slici 2.



Slika 2 QGIS model sa Excel tabelom

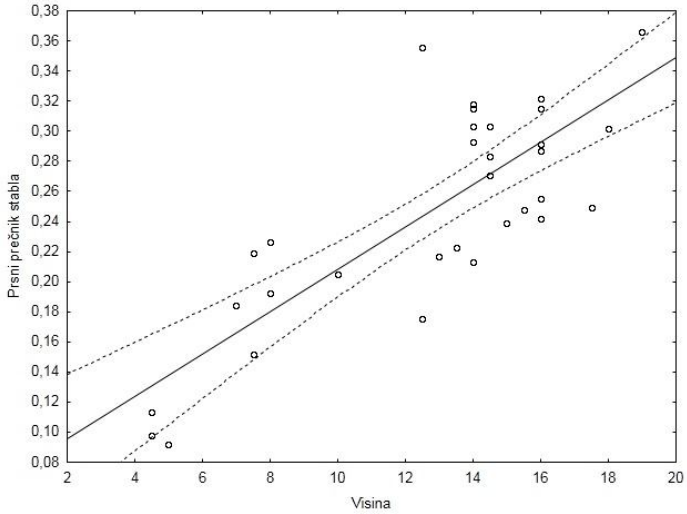
Na osnovu korelacije biometrijskih podataka za stabla atlaskog kedra (*Cedrus atlantica /Endl./ Man. Ex Carr*) uočavaju se značajne razlike u III grupi. Međusobna zavisnost visine stabla i prsnog prečnika debla (r=0,85), zatim prsnog prečnika debla i širine krošnje (r=0,72). Takođe, statistički značajna korelacija ustanovljena je između visine stabla i širine krošnje (r=0,67).

Na grafikonima od 1-2 uočava se da su sve korelacije pozitivne.

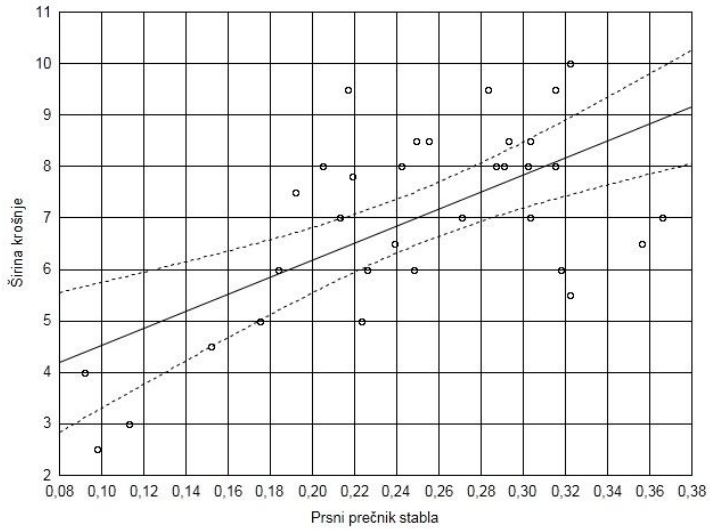
Tabela 2. Koeficijenti korelacije ispitivanih stabala atlaskog kedra (*Cedrus atlantica /Endl./ Man. Ex Carr*)

I grupa – prečnik od 0,1 do 0,2 m			
	Visina do prvih grana	Prečnik debla	Širina krošnje
Visina stabla	0,17	0,28	0,51
Visina do prvih grana		0,45	0,32
Prečnik debla			0,49
II grupa- prečnik od 0,2 do 0,3 m			
	Visina do prvih grana	Prečnik debla	Širina krošnje
Visina stabla	0,33	0,46	0,59*
Visina do prvih grana		0,53	0,40
Prečnik debla			0,45
III grupa – prečnik od 0,3 do 0,4 m			
	Visina do prvih grana	Prečnik debla	Širina krošnje
Visina stabla	0,68*	0,85*	0,67*
Visina do prvih grana		0,52	0,38
Prečnik debla			0,72*

*Označene vrednosti predstavljaju statistički značajne koeficijente korelacije, za p<0,05



Grafikon 1. Korelacija visine stabla i prsnog prečnika za stabla atlaskog kedra



Grafikon 2. Korelacija prečnika stabla i širine krošnje stabala atlaskog kedra

ZAKLJUČAK

Od dva prisutna predstavnika roda kedrova (*Cedrus* sp.) atlaski kedar se znatno bolje prilagodio na ekološke uslove kampusa Univerziteta u Novom Sadu. Nepovoljan faktor za razvoj kedrova (*Cedrus* sp.) jeste i nedovoljna briga i nega na prostoru kampusa Univerziteta u Novom Sadu. Prema zapažanjima na terenu ustanovljeni su primerci kod kojih treba sprovesti mere nege.

Na osnovu obrade statističkih pokazatelja, uočeno je da sa visinom stabla uvećava se i prečnik, što podrazumeva i grafikon za uzajamnu zavisnost prečnika i širine krošnje.

Na ispitivanim stablima atlaskog i himalajskog kedra nisu zabeležena fitopatološka i entomološka oboljenja, te se može zaključiti da su obe vrste otporne na prouzrokovače bolesti i štetočina.

Na osnovu biometrijskih podataka i ekoloških uslova grada Novog Sada, na prostoru kampusa Univerziteta kedrovi kao introdukovane vrste drveća uspešno su pokazale ekofiziološke odlike.

LITERATURA

ANASTASIJEVIĆ, N. (2002): Podizanje i negovanje zelenih površina, Beograd 5p, 100p.
VIDAKOVIĆ M. (1982): Četinjače, morfologija i varijabilnost, JAZU, Zagreb 129-133p.
VUKIČEVIĆ E. (1987): Dekorativna dendrologija, naučna knjiga ,IRO, Beograd 78p.
NEJGEBAUER V. (1958): Pedološka karta Vojvodine
NINIĆ-TODOROVIĆ J., OGNJANOV V., PAVEL B., KURJAKOV A., MLADENOVIĆ E., ČUKANOVIĆ J., BAJIĆ L., LAZOVIĆ R. (2010): Razvijanje metodologije za izradu katastra zelenih površina Novog Sada, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad 18-30p.
ČEKEREVAC Z., ANĐELIĆ S., GLUMAC S., DRAGOVIĆ N.(2010): Savremene tendencije primene GIS tehnologija, Međunarodna naučna konferencija, Kruševac 534p, 537: 8-13.
Plan detaljne regulacije Univerzitetskog parka u Novom Sadu, Službeni list grada Novog Sada, br. 13/2012

AN EXAMPLE FOR CREATING A CADASTRE FOR THE REPRESENTATIVES OF THE GENUS CEDAR (CEDRUS SP.) ON THE GREEN SPACE OF THE CAMPUS OF UNIVERSITY OF NOVI SAD

Zita Sabo and Erna Sabo

Mentor: Prof. dr Jelena Ninić-Todorović

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Fruit and Vine Growing, Horticulture and Landscape Architecture, Serbia

On the campus of University of Novi Sad representatives of deciduous trees and shrubs dominate, given that the habitat belongs to the plant communities of willows (Salicetum albae Soo.) and poplars (Populetum albae Soo.). In order to improve the microclimate and aesthetic functions of the campus, representatives of the subsection gymnosperms were introduced. On site observations show that the representatives of the genus cedars (Cedrus sp.) dominate. Collected biometric field data shows the presence of Himalayan (Cedrus deodara /Roxb./G. Don) and Atlas cedar (Cedrus atlantica /Endl./), which are adapted to the ecological conditions. Based on the collected biometric identifiers, the data is entered into the computer program QvantumGIS, 2013. The collected data should be used for the establishment of a registry of green spaces in Novi Sad, with the aim of monitoring and creating maintenance measures for the dendroflora.

Key words: *Cedrus sp., kampus, Novi Sad, QGIS, mapping, cadaster*

HISTOLOŠKA I MORFOMETRIJSKA ISPITIVANJA MIŠIĆA FAZANA IZLEŽENIH IZ JAJA RAZLIČITE BOJE LJUSKE

Katarina Stanišljević, Slađan Kutlačić

Mentor: Doc. dr Slobodan Stojanović

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, Srbija

REZIME: *Cilj ovog rada je bio da se od uzoraka mišića fazana koji su izleženi iz jaja različite boje ljuske odrede pojedine histološke i morfometrijske karakteristike: dijametar i nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija, kao i volumenska gustina vezivnog tkiva u mišićima. Utvrđeno je da je razvoj skeletne muskulature kod fazana izleženih iz zeleno-plavih jaja bio manji nego kod ostalih grupa usled strukturnih abnormalnosti ljuske zeleno-plavih jaja, što se odražava na slabiji embrionalni i postnatalni razvoj tih fazana, kao i na smanjen razvoj njihove skeletne muskulature.*

Ključne reči: *boja jaja, skeletna muskulatura, fazani*

UVOD

Fazani se tradicionalno gaje radi potreba lovnog turizma, pogotovo u zemljama bogate lovne tradicije, ali usled potreba tržišta za kvalitetnim mesom, odgoj fazana počinje da se odvija i u pravcu intezivne proizvodnje (Ristić et al., 2009). Poznavanjem karakteristika razvića embriona za vreme inkubacije, značajno bi se moglo uticati na produkciju kvalitetnijih fazanskih pilića i kvalitetnijeg mesa. Proizvodnja mesa, odnosno količina mišićne mase, značajno je uslovljena procesom miogeneze koja počinje u ranom embrionalnom periodu (Stojanović et al., 2013). Takođe je utvrđeno da neke od kvantitativnih karakteristika fazanskih jaja zavise od boje ljuske (Hunton, 2005; Kozuszek et al., 2009a). U pomenutom radu (Kozuszek et al., 2009a) je utvrđeno da su jaja maslinaste boje imala najveću masu, a jaja svetlo braon boje najmanju masu, utvrđivanjem broja pora na ljusci je pokazano da je kod svetlijih jaja broj pora veći, dok je prilikom ispitivanja sadržaja jajeta, utvrđeno da je masa žumanceta kod plavih jaja, u odnosu na tamno i svetlo braon jaja, značajno manja. Upoređivanjem mase jaja, pokazano je da jaja plave i bele boje imaju manju masu od maslinastih i braon jaja (Kirikci et al., 2005). Manji broj blastodermalnih ćelija u jajima plave boje ljuske ukazuje na smanjeni razvojni potencijal fazana izleženih iz ovih jaja u postnatalnom periodu (Kozuszek et al., 2009b). Cilj ovog rada je bio da ukaže na karakteristike razvoja skeletne muskulature fazana izlećenih iz jaja različite ljuske, što je postignuto praćenjem određenih histoloških i morfometrijskih parametara.

MATERIJALI I METODE RADA

Sa fazanerije su sakupljena jaja matičnog jata lovnog fazana (Phasianus spp.) tokom aprila i maja meseca. Na osnovu boje ljuske, jaja su podeljena u četiri grupe: tamno braon (A), svetlo braon (B), braon-zelena (C) i zeleno-plava (D).

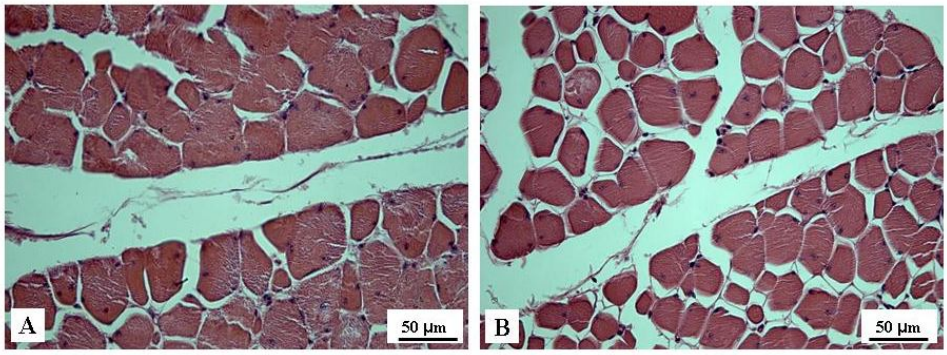
Inkubirano je 400 jaja ujednačene mase i starosti, podeljenih u zavisnosti od boje ljuske u 4 grupe od po 100 komada. Inkubiranje je vršeno u 4 inkubatora kapaciteta od po 100 jaja. Inkubiranje je teklo po standardnim

tehnološkim normama. U toku inkubacije, 8. dana se vršilo lampiranje jaja i praćenje oplođenosti. Za histološke, morfološke i morfometrijske analize uzorci su se uzimali 56. dan postnatalno metodom slučajnog uzorka, po 10 jedinki iz svake grupe (A, B, C, D). Od njih su uzimani uzorci mišića grudi (*M. pectoralis profundus*) i mišića nogu (*M. biceps femoris*), koji su fiksirani u 10% rastvoru formalina. Nakon fiksiranja je sprovedena standardna procedura dehidratacije i prosvetljavanja (Humason, 1972), a zatim su uzorci kalupljeni u parafinu. Serijski rezovi uzetog mišićnog tkiva, debljine 5µm, sečeni su na mikrotomu i bojeni hematoksilin-eozinom (H&E) po standardnoj proceduri (Humason, 1972). Za pravljenje mikrofotografija i za mikroskopsku analizu histoloških preparata korišćen je svetlosni mikroskop Leica DM / LS, sa digitalnom kamerom Leica DC 300, koji je povezan u sistem za analizu slike (Leica Imagine Systems Ltd, Cambrigde, UK). Kvantitativna analiza uzoraka mišića zadnjih ekstremiteta i grudnih mišića vršila se stereološkom analizom i linearnim merenjima. Određivane su vrednosti sledećih parametara: dijametra mišićnih ćelija, volumenske gustine vezivnog tkiva u mišićima i nukleo-citoplazmatičnog odnosa mišićnih ćelija. Za određivanje volumenske gustine vezivnog tkiva u mišićima i nukleo-citoplazmatičnog odnosa mišićnih ćelija, korišćen je višenamenski test M42 (Burity et al., 2004) uz korišćenje mikroskopa Optech B4 (Optical tehnology, Germany).

Značajnost razlika dobijenih merenjima dijametra mišićnih ćelija, volumenske gustine vezivnog tkiva u mišićima i nukleo-citoplazmatičnog odnosa mišićnih ćelija određena je primenom ANOVA testa. Statistička značajnost razlika je izražena na nivou $P < 0,01$, uz korišćenje softverskog paketa Statistica for Windows ver. 10.0.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati mikroskopskih istraživanja mišića grudi su pokazala da je dijametar mišićnih ćelija bio najmanji ($p < 0.01$) kod fazana izleženih iz zeleno-plavih jaja u poređenju sa svim ostalim grupama (slika 1, tabela 1). U volumenskoj gustini vezivnog tkiva u grudnim mišićima nije bilo značajne razlike između posmatranih grupa (slika 1, tabela 1). Nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija grudi je bio najveći ($p < 0.01$) kod fazana izleženih iz zeleno-plavih jaja u poređenju sa svim ostalim grupama (slika 1, tabela 1).



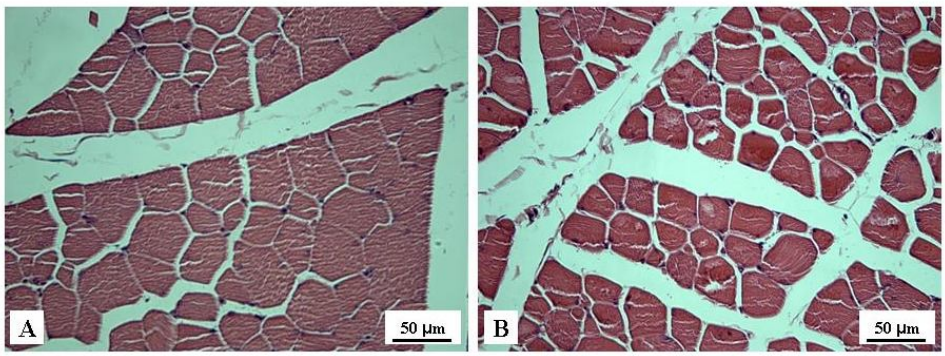
Slika 1. Mišići grudi (*M. pectoralis superficialis*) fazana izleženih iz jaja tamno braon (A) ljuske i zeleno-plave (B) ljuske (bojenje H&E, bar = 50 µm)

Tabela 1. Morfometrijski parametri mišića grudi (*M. pectoralis superficialis*) fazana izleženih iz jaja različite boje ljuske (srednje vrednosti ± SE)

Dijametar mišićnih ćelija (μm)			
Tamno braon	Svetlo braon	Braon-zelena	Zeleno-plava
29.37 ± 1.70^{A}	27.60 ± 1.91^{A}	28.40 ± 1.05^{A}	18.44 ± 0.30^{B}
Volumenska gustina vezivnog tkiva u mišićima (%)			
Tamno braon	Svetlo braon	Braon-zelena	Zeleno-plava
19.79 ± 1.56	19.63 ± 0.58	21.28 ± 0.77	20.69 ± 0.83
Nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija			
Tamno braon	Svetlo braon	Braon-zelena	Zeleno-plava
0.20 ± 0.006^{B}	0.21 ± 0.006^{B}	0.21 ± 0.005^{B}	0.31 ± 0.007^{A}

Između vrednosti koje imaju različit superskript (^{A}, ^{B}) postoje značajne razlike ($p < 0.01$)

Rezultati mikroskopskih istraživanja mišića nogu su pokazala da je dijametar mišićnih ćelija takođe bio najmanji ($p < 0.01$) kod fazana izleženih iz zeleno-plavih jaja u poređenju sa svim ostalim grupama (slika 2, tabela 2), dok u volumenskoj gustini vezivnog tkiva u mišićima nogu nije bilo značajne razlike između posmatranih grupa (slika 2, tabela 2). Takođe, najveće vrednosti nukleo-citoplazmatičnog odnosa mišićnih ćelija nogu su utvrđene kod fazana izleženih iz zeleno-plavih jaja ($p < 0.01$) u poređenju sa svim ostalim grupama (slika 2, tabela 2).



Slika 2. Mišići zadnjih ekstremiteta (*M. biceps femoris*) fazana izleženih iz jaja tamno braon (A) ljuske i zeleno-plave (B) ljuske (bojenje H&E, bar = 50 μm)

Tabela 2. Morfometrijski parametri mišića nogu (*M. biceps femoris*) fazana izleženih iz jaja različite boje ljuske (srednje vrednosti ± SE)

Dijametar mišićnih ćelija (μm)			
Tamno braon	Svetlo braon	Braon-zelena	Zeleno-plava
29.45 ± 3.35^{A}	27.32 ± 1.16^{A}	27.88 ± 0.72^{A}	17.87 ± 0.24^{B}
Volumenska gustina vezivnog tkiva u mišićima (%)			
Tamno braon	Svetlo braon	Braon-zelena	Zeleno-plava
21.28 ± 1.64	19.47 ± 1.16	20.93 ± 1.40	19.73 ± 1.85
Nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija			
Tamno braon	Svetlo braon	Braon-zelena	Zeleno-plava
0.21 ± 0.007^{B}	0.22 ± 0.008^{B}	0.21 ± 0.007^{B}	0.29 ± 0.004^{A}

Između vrednosti koje imaju različit superskript (^{A}, ^{B}) postoje značajne razlike ($p < 0.01$)

Uzrok manjeg dijametra mišićnih ćelija fazana izleženih iz zeleno-plave ljuske je u vezi sa strukturnim karakteristikama ljuske jaja. U poređenju sa drugim bojama ljuski, zeleno-plave ljuske su tanje i sa većim brojem pora (Kozuszek et al., 2009a), što uzrokuje veći gubitak vode tokom inkubacije i manji procenat leženosti (Krystianiak et al., 2005). Fazani izleženi iz ovih jaja su manje vijabilnosti, sa manjim potencijalom razvoja tkiva i organa, što se odražava i na smanjen razvoj skeletne muskulature. Usled toga, dijametri mišićnih ćelija fazana izleženih iz jaja zeleno-plave ljuske su manji.

Mišićne ćelije manjeg dijametra fazana izleženih iz zeleno-plave ljuske se karakterišu manjom količinom citoplazme, što uslovljava veći nukleo-citoplazmatični odnos, u poređenju sa mišićnim ćelijama većeg dijametra fazana izleženih iz jaja drugih boja, kod kojih postoji veća količina citoplazme, a time je nukleo-citoplazmatični odnos manji. Opisani odnos nukleusa i citoplazme unutar mišićne ćelije je u skladu sa rezultatima drugih autora (Ušćebrka et al., 2010).

Nepostojanje razlike u volumenskoj gustini vezivnog tkiva u mišićima između posmatranih grupa fazana se može objasniti time, što su kod fazana izleženih iz zeleno-plavih jaja, mišićne ćelije manjeg dijametra raspoređene u većem broju po jedinici površine, dok su kod fazana izleženih iz jaja drugih boja, mišićne ćelije veće, te se u manjem broju nalaze na jedinici površine. Ovakav odnos rezultira približno jednakom količinom vezivnog tkiva u svim ispitivanim grupama. Sličan odnos mišićnih i vezivnih ćelija u mišićima je opisan i u radovima drugih autora (Stojanović, 2013).

ZAKLJUČAK

Analizom dobijenih rezultata je zaključeno da postoje razlike u histološkim i morfometrijskim karakteristikama razvoja skeletnih mišića fazana izleženih iz jaja različite boje ljuske. Manji dijametar mišićnih ćelija fazana izleženih iz jaja zeleno-plave ljuske ukazuje na slabiji razvoj mišićnog tkiva kod ovih fazana, što može imati praktični značaj prilikom selekcije fazanskih jaja za inkubaciju.

LITERATURA

BURITY, C.H.F., PISSINATTI, A., MANDARIM-DE-LACERDA, C.A. (2004): Stereology of the liver in tree species of Loontopithecus (Lesson, 1840). Anat. Histol. Embryol. 33: 183-187.

HUMASON, G.L. (1972): Animal tissue techniques. 3rd edition. W.H.Freeman and Company, San Francisco, pp. 3-68.

HUNTON, P. (2005): Research on eggshell structure and quality. Br. J. Poult. Sci. 7 (2): 67-71.

KIRIKCI, K., GUNLU, A., GARID, M. (2005): Some quality characteristics of pheasant (Phasianus colchicus) eggs with different shell colour. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29: 315-318.

KOZUSZEK, R., KONTECKA, H., NOWASZEWSKI, S., LESNIEROWSKI, G., KFIJOWSKI, J., ROSINSKI, A. (2009a): Quality of pheasant (Phasianus colchicus) eggs with different shell colour. Arch. Geflugelk. 73 (3): 201-207.

KOZUSZEK, R., KONTECKA, H., NOWASZEWSKI, S., ROSINSKI, A. (2009b): Storage time and eggshell colour of pheasant eggs vs. the number of blastodermal cells and hatchability results. Fol. Biol. 57 (3-4): 121-130.

KRYSTIANIAK, S., KOZUSZEK, R., KONTECKA, H., NOWACZEWSKI, S. (2005): Quality and ultrastructure of eggshell and hatchability of eggs in relation to eggshell colour in pheasants. Anim. Sci. Pap. Rep. 23 (1): 5-14.

RISTIĆ, Z., RISTANOVIĆ, B., MATEJEVIĆ, B., ARMENSKI, T., JOSIN, T. (2010): Pheasant reproduction in open hunting grounds. Contemp. Agr. 59 (3-4): 262-270.

STOJANOVIĆ, S., UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., KANAČKI, Z., JOJKIĆ, Z. (2013): Perinatal development of pheasant skeletal musculature depending on the eggshell color. 23rd International Sympsium „New technologies In Contemporary Animal Production“, 19-21 June, Novi Sad, Serbia, Proceedings: 301-303.

UŠĆEBRKA, G., STOJANOVIĆ, S., ŽIKIĆ, D., KANAČKI, Z. (2010): Morphodynamics of embryonic development of skeletal musculature of broiler and layer chickens. Avian Biol. Res. 3 (4): 179-186.

HISTOLOGICAL AND MORPHOMETRIC EXAMINATION OF MUSCLES OF PHEASANT HATCHED FROM EGGS OF DIFFERENT EGGSHELL COLOR

Katarina Stanišljević, Slađan Kutlačić

Mentor: Slobodan Stojanović, Ph.D., Assist. Prof.

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Veterinary Medicine, Serbia

Summary

The aim of this study was to examine the certain histological and morphometric parameters from samples of muscles of pheasants hatched from eggs of different eggshell color: diameter and nucleo-cytoplasmic ratio of skeletal muscle cells, as well as the volume density of connective tissue in muscles. It was determined that development of skeletal musculature was smaller in pheasants hatched from green-blue eggs compared to other groups, because of the structural abnormalities of eggshell of green-blue eggs, which leads to weaker embryonic and postnatal development of these pheasants, as well as the smaller development of their musculature.

Key words: eggshell color, skeletal musculature, pheasants

UTICAJ POVEĆANE TEMPERATURE INKUBACIJE JAJA NA RAZVOJ SKELETNE MUSKULATURE PILIĆA

Ivan Koprivica

Mentor: Doc. dr Slobodan Stojanović

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, Srbija

REZIME: *Cilj ovog rada je bio da se odredi uticaj različitih temperaturnih tretmana inkubacije jaja na razvoj skeletne muskulature pilića. Određivanjem pojedinih histoloških i morfometrijskih karakteristika je utvrđeno da je kod pilića koji su za vreme inkubacije bili izloženi povećanoj temperaturi na 38,5ºC, odnosno 39,5 ºC došlo do povećanja dijametra mišića grudi i nogu i smanjenja njihovog nukleo-citoplazmatičnog odnosa. Navedene promene mogu imati uticaja na povećanje mase grudi, karabataka i bataka, odnosno telesne mase pilića.*

Ključne reči: *temperatura inkubacije, skeletna muskulatura, pilići*

UVOD

Savremena živinarska proizvodnja zahteva visok prirast jedinki, što je posebno značajno kod tova brojlerskih pilića. Postoji više načina pomoću kojih se može obezbediti povećan prirast pilića. Pokazano je, na primer, da se dodatkom Bio-Mos suplementa u ishrani pilića može pozitivno uticati na procese varenja i apsorpcije u gastrointestinalnom traktu, kao posledica dejstva suplementa na morfološke karakteristike creva pilića (Žikić et al., 2011).

U cilju postizanja boljih performansi rasta pilića, primenjuju se i metode koje se odnose na prenatalni razvoj pilića. Modifikacijom određenih parametara inkubacije jaja, mogu se javiti određene promene u toku embriogeneze koje kasnije mogu pozitivno uticati na prirast pilića. Promenom uslova inkubacije, pre svega povećanjem temperature i korišćenjem monohromatske zelene svetlosti, može se uticati na aktivnost i razvoj mioblasta sa posledičnim uticajem na postnatalni razvoj skeletne muskuklature (Stojanović et al., 2011). Povećanjem temperature može se stimulisati proliferacija mioblasta, s tim što je pokazano da su temperaturne modifikacije ograničene na uska variranja temperature, tako da povećanje temperature iznad 41ºC i više ima negativan uticaj na proliferaciju mišićnih ćelija (Halevy et al., 2006a).

Kako bi se postigli što bolji efekti na rast i razvoj pilića, pokazano je da se prilikom primene temperaturnih i svetlosnih tretmana prilikom inkubacije, mora strogo voditi računa o dužini njihovog trajanja, intenzitetu, kao i u periodu embrionalnog razvoja u kom se primenjuju (Rozenboim et al., 2004; Yahav et al., 2004).

Cilj ovog rada je bio da se praćenjem određenih morfometrijskih parametara ispita uticaj povišene temperature inkubacije jaja na postnatalni razvoj skeletne muskulature pilića.

MATERIJALI I METODE RADA

Četiri stotine jaja teških hibrida pilića (*Ross 308*) je podeljeno na 4 grupe: kontrolna (KG), prva termalno tretirana grupa (TG1), druga termalno tretirana grupa (TG2), treća termalno tretirana grupa (TG3). Grupe su se sastojale od po 100 jaja koja su inkubirana pod standardnim uslovima (temperatura 37,8ºC, relativna vlažnost 58%). Termalni tretmani su se sastojali od povećanja temperature inkubacije za vreme 16., 17. i 18. dana na 38,5ºC (TG1), 39,5ºC (TG2) i 41,0ºC (TG3) u trajanju od 3 sata (od 9-12 časova svakog dana). Nakon primenjenih tretmana, nastavljena je inkubacija pilića po standardnim uslovima.

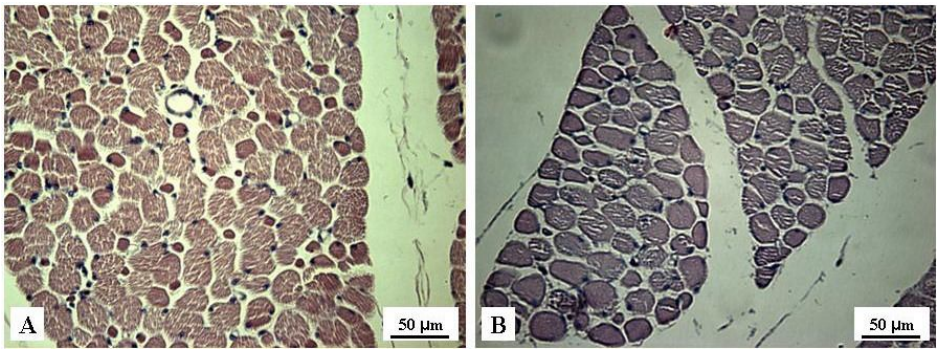
Uzorci mišića grudi (*M. pectoralis profundus*) i mišića nogu (*M. biceps femoris*) su uzimani od 10 slučajno odabranih jedinki iz svake grupe 21. dana nakon leženja. Od uzetih uzoraka, pravljeni su histološki preparati. Procedura pravljenja preparata je rađena po standardnoj metodi (Humason, 1972), a podrazumevala je postupke fiksacije u 10% rastvoru formalina, dehidratacije, prosvetljavanja, potapanja u parafin, sečenja na rezove debljine 5µm i bojenja hematoksilin-eozinom (H&E).

Za pravljenje mikrofotografija i za mikroskopsku analizu histoloških preparata korišćen je svetlosni mikroskop Leica DM / LS, sa digitalnom kamerom Leica DC 300, koji je povezan u sistem za analizu slike (Leica Imagine Systems Ltd, Cambrigde, UK). Analiza histoloških preparata se sastojala od određivanja sledećih parametara: dijametra mišićnih ćelija, volumenske gustine vezivnog tkiva u mišićima i nukleo-citoplazmatičnog odnosa mišićnih ćelija. Za određivanje volumenske gustine vezivnog tkiva u mišićima i nukleo-citoplazmatičnog odnosa mišićnih ćelija, korišćen je višenamenski test M42 (Burity et al., 2004) uz korišćenje mikroskopa Optech B4 (Optical tehnology, Germany).

Značajnost razlika dobijenih merenjima dijametra mišićnih ćelija, volumenske gustine vezivnog tkiva u mišićima i nukleo-citoplazmatičnog odnosa mišićnih ćelija određena je primenom ANOVA testa. Statistička značajnost razlika je izražena na nivou $P < 0,01$, uz korišćenje softverskog paketa Statistica for Windows ver. 10.0.

REZULTATI I DISKUSIJA

Merenjem dijametra mišićnih ćelija grudi (slika 1, tabela 1) je utvrđeno da je dijametar mišićnih ćelija bio veći ($p < 0.01$) kod grupa kod kojih su primenjivani tretmani povećanja temperature inkubacije na 38,5ºC (TG1) i 39,5 ºC (TG2) u odnosu na kontrolnu grupu (KG) i grupu kod koje je primenjen tretman povećanja temperature inkubacije na 41,0ºC (TG3). Kod grupa kod kojih je ustanovljen veći dijametar mišićnih ćelija grudi (TG1 i TG2), utvrđen je i manji ($p < 0.01$) nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija grudi (slika 1, tabela 1) u odnosu na ostale dve grupe (KG i TG3). Rezultati merenja volumenske gustine vezivnog tkiva u grudnim mišićima nisu ukazali na razlike između posmatranih grupa (slika 1, tabela 1).



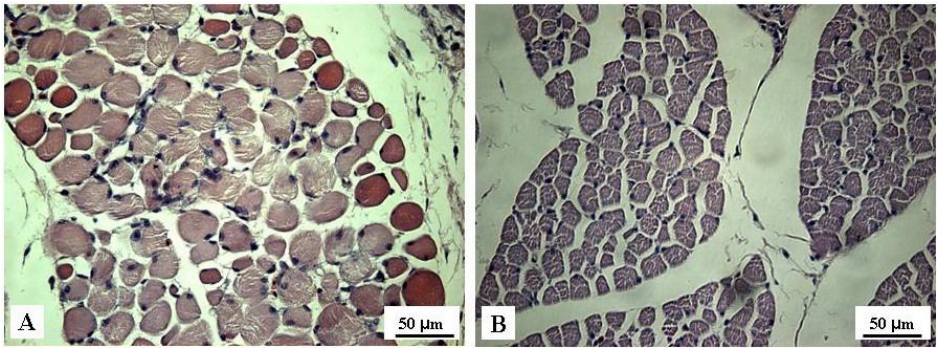
Slika 1. Mišići grudi (*M. pectoralis superficialis*) pilića kod kojih je temperatura inkubacije povećavana na 39,5ºC (A) i 41,0º (B) (bojenje H&E, bar = 50 µm)

Tabela 1. Histološke karakteristike mišića grudi (*M. pectoralis superficialis*) pilića inkubiranih pod različitim temperaturnim uslovima (srednje vrednosti ± SE)

Dijametar mišićnih ćelija (µm)			
KG	TG1	TG2	TG3
20.45 ± 0.35^{B}	23.62 ± 0.28^{A}	24.06 ± 0.31^{A}	20.16 ± 0.24^{B}
Volumenska gustina vezivnog tkiva u mišićima (%)			
KG	TG1	TG2	TG3
20.11 ± 0.41	21.06 ± 0.34	19.93 ± 0.37	20.52 ± 0.28
Nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija			
KG	TG1	TG2	TG3
0.15 ± 0.005^{A}	0.11 ± 0.002^{B}	0.11 ± 0.003^{B}	0.16 ± 0.004^{A}

Između vrednosti koje imaju različit superskript (^{A}, ^{B}) postoje značajne razlike ($p < 0.01$)

Merenjem dijametra mišićnih ćelija nogu (slika 2, tabela 2) takođe je utvrđeno da je dijametar mišićnih ćelija bio veći ($p < 0.01$) kod grupa kod kojih su primenjivani tretmani povećanja temperature inkubacije na 38,5ºC (TG1) i 39,5 ºC (TG2) u odnosu na kontrolnu grupu (KG) i grupu kod koje je primenjen tretman povećanja temperature inkubacije na 41,0ºC (TG3). Takođe, manji ($p < 0.01$) nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija nogu (slika 2, tabela 2) je ustanovljen kod grupa kod kojih je utvrđen veći dijametar mišićnih ćelija nogu (TG1 i TG2) u odnosu na ostale dve grupe (KG i TG3). Između posmatranih grupa nisu pronađene razlike u volumenskoj gustini vezivnog tkiva u mišićima nogu(slika 2, tabela 2).



Slika 2. Mišići nogu (*M. biceps femoris*) pilića kod kojih je temperatura inkubacije povećavana na 39,5ºC (A) i 41,0º (B) (bojenje H&E, bar = 50 µm)

Tabela 2. Histološke karakteristike mišića nogu (*M. biceps femoris*) pilića inkubiranih pod različitim temperaturnim uslovima (srednje vrednosti ± SE)

Dijametar mišićnih ćelija (μm)			
KG	TG1	TG2	TG3
20.76 ± 0.35^{B}	23.11 ± 0.21^{A}	23.88 ± 0.26^{A}	20.55 ± 0.24^{B}
Volumenska gustina vezivnog tkiva u mišićima (%)			
KG	TG1	TG2	TG3
20.76 ± 0.26	19.58 ± 0.19	19.76 ± 0.31	20.31 ± 0.17
Nukleo-citoplazmatični odnos mišićnih ćelija			
KG	TG1	TG2	TG3
0.16 ± 0.007^{A}	0.10 ± 0.002^{B}	0.09 ± 0.001^{B}	0.16 ± 0.003^{A}

Između vrednosti koje imaju različit superskript (^{A}, ^{B}) postoje značajne razlike ($p < 0.01$)

Povećanje dijametra skeletnih mišićnih ćelija grudi i nogu kod grupa kod kojih je u okviru primenjenog tretmana povišena temperatura inkubacije na 38,5ºC (TG1) i 39,5ºC (TG2) se objašnjava uticajem povišene temperature inkubacije na povećanu proliferaciju mioblasta (Halevy et al., 2006a), kao i na ubrzan i povećan rast mišićnih ćelija nakon završene proliferacije mioblasta.

U skladu sa principima rasta mišićnih ćelija (Stojanović et al., 2013), ćelije većeg dijametra imaju i veću količinu citoplazme, usled čega nukleus zauzima manji deo ćelije. Opisana pojava uzrokuje manji nukleo-citoplazmatični odnos skeletnih mišićnih ćelija kod grupa TG1 i TG2, kod kojih je usled primenjenog tretmana došlo do povećanja dijametra mišićnih ćelija.

Primenjeni tretmani kod grupa TG1 i TG2 su, na jedinici površine, uzrokovali stvaranje manjeg broja mišićnih ćelija većeg dijametra. Nasuprot tome, na jedinici površine, kod ostalih grupa (KG i TG3) je obrazovan veći broj ćelija manjeg dijametra. Posledica ovoga je bila jednaka količina mišićnog i vezivnog tkiva unutar mišića po jedinici površine između svih posmatranih grupa, što je rezultiralo nepostojanjem razlika između grupa u volumenskoj gustini vezivnog tkiva kod mišićnih ćelija grudi i nogu. Dobijeni rezultati su u skladu sa principima razvoja mišićnog i vezivnog tkiva unutar mišića (Uščebrka et al., 2010).

U grupi kod koje je primenjen tretman povećanja temperature inkubacije na 41,0ºC nije došlo do povećanja dijametra mišićnih ćelija grudi i nogu. Takav rezultat ukazuje da postoji uska granica temperaturnih variranja tokom inkubacije s ciljem dobijanja pozitivnog efekta na povećanje proliferacije mioblasta i povećan rast mišićnih ćelija, što je u skladu sa rezultatima drugih autora (Halevy et al., 2006b).

ZAKLJUČAK

Tretmani koji se zasnivaju na povećanju temperature inkubacije jaja imaju uticaja na razvoj skeletne muskulature pilića. Oni uzrokuju povećanu proliferaciju mioblasta, nakon čega utiču i na povećan rast mišićnih ćelija u postnatalnom periodu. Ovi procesi mogu imati uticaja na povećanje mišićne mase pilića.

LITERATURA

BURITY, C.H.F., PISSINATTI, A., MANDARIM-DE-LACERDA, C.A. (2004): Stereology of the liver in tree species of Loontopithecus (Lesson, 1840). Anat. Histol. Embryol. 33: 183-187.

HALEVY, O., ROZENBOIM, I., YAHAV, S., PIESTUN, I. (2006a): Muscle development – could environmental manipulations during embryogenesis of broilers change it? XII European Poultry Conference, 10-14 September, Verona, Italy, Proceedings: 32-38.

HALEVY, O., YAHAV, S., ROZENBOIM, I. (2006b): Enhancement of meat production by environmental manipulations in embryo and young broilers. World Poultry 62: 485-497.

HUMASON, G.L. (1972): Animal tissue techniques. 3rd edition. W.H.Freeman and Company, San Francisco, pp. 3-68.

ROZENBOIM, I., PIESTUN, Y., MOBARKEY, N., BARAK, M., HOYZMAN, A., HALEVY, O. (2004): Monochromatic light stimuli during embryogenesis enhance embryo development and posthatch growth. Poult. Sci. 83: 1413-1419.

STOJANOVIĆ, S., KANAČKI, Z., UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D. (2011): Influence of modified incubation factors on carcass characteristics of broiler chickens. Biotech. Anim. Husb. 27 (4): 1621-1627.

STOJANOVIĆ, S., UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., KANAČKI, Z. (2013): Skeletal muscle characteristics of broiler chickens under modified incubation factors. Avian Biol. Res. 6: 281-288.

UŠĆEBRKA, G., KANAČKI, Z., STOJANOVIĆ, S., ŽIKIĆ, D. (2010): Model for testing of influence of incubation factors on the changes of production performances of broilers. XIII European Poultry Conference, 23-27 August, Tours, France, Proceedings: 737-742.

YAHAV, S., COLLIN, A., SHINDER, D., PICARD, M. (2004): Thermal manipulations during broiler chick embryogenesis: effects of timing and temperature. Poult. Sci. 83: 1959-1963.

ŽIKIĆ, D., PERIĆ, L., UŠĆEBRKA, G., STOJANOVIĆ, S., MILIĆ, D., NOLLET. L. (2011): Influence of dietary mannanoligosaccharides on histological parameters of the jejunal mucosa an growth performance of broiler chickens. African J. Biotech. 10: 6172-6176.

INFLUENCE OF INCREASED EGG INCUBATION TEMPERATURE ON DEVELOPMENT OF CHICKEN SKELETAL MUSCULATURE

Ivan Koprivica

Mentor: Slobodan Stojanović, Ph.D., Assist. Prof.

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Veterinary Medicine, Serbia

Summary

The aim of this study was to examine the influence of different temperature treatments during egg incubation on development of skeletal musculature of chicken. Determination of certain histological and morphometric parameters showed increased diameter and decreased nucleo-cytoplasmic ratio of breast and leg muscle cells in groups where eggs were treated with increased temperature of 38.5 ºC and 39.5ºC. This can affect on increase of weight chicken breast, drumsticks and thighs, as well as the body weight of chicken.

Key words: incubation temperature, skeletal musculature, chickens

MOGUĆNOST SUZBIJANJA *XANTHOMONAS CAMPESTRIS* PV. *CAMPESTRIS* PRIMENOM RAZLIČITIH PREPARATA U 2015. GODINI

Dragana Tadić , Sara Todorić

Mentor: dr Stevan Maširević, redovni profesor

Univerzitet u Novom sadu, Poljoprivredni fakultet, Departman za fitomedicinu i zaštitu životne sredine, Srbija

Izvod. *Kupus (Brassica oleracea L.) je veoma važna kupusnjača, koja se gaji u svetu i kod nas. Intenzivnija proizvodnja i upotreba kvalitetnijih i prinosnijih sorti i hibrida, omogućila je širenje bakterioza. Xanthomonas campestris pv. campestris (XCC) predstavlja značajno oboljenje kupusnjača širom sveta. Pojava crne nervature i žute boje lišća je najkarakterističniji simptom bolesti. Usled pojave bolesti, mlade biljke se potpuno razmekšavaju i trule, a na starijim biljkama simptomi bolesti su uočljivi na listu. Prinos može biti smanjen za 40 – 50 %. U cillju ispitivanja mogućnosti suzbijanja ove bakterije, ogled je postavljen 2015. god., a u ogled su uključeni preparati Funguran OH, Blue bordo, Cuprozin, kombinacija Fungurana i Dithana, biološki Ekstrasol i streptomicin – sulfat. Najmanja zaraza listova je zabeležena kod biljaka tretiranih sa Funguranom (I ocean) i kombinacijom Fungurana i Dithana (II i III ocean). Nakon druge i treće ocene ustanovljena je statistički značajna razlika između ostalih primenjenih preparata i kontrolne varijante. Ovo istraživanje ukazuje da se primenjeni preparati mogu koristiti u zaštiti kupusnjača od X. campestris pv. campestris.*

Ključne reči: *kupus, suzbijanje, X. campestris pv. Campestris*

UVOD

Kupusnjače (*Brassica* spp.) predstavljaju značajnu grupu povrća, sa arealom gajenja od tropskog do polarnog područja na površinama od preko 1 700 000 hektara (Todorović i sar., 2003). Najvažniji predstavnik kupusnjača danas je kupus, koji predstavlja značajnu povrtarsku kulturu u Republici Srbiji, kako po obimu proizvodnje, tako i potrošnje (Červenski, 2010). U 2014. god. površine pod kupusom i keljom iznosile su 11 116 hektara sa prinosom od 23,5 tona/hektaru (Republički zavod za statistiku, 2015).

Prouzrokovač crne truleži ili sudovne bakterioze kupusnjača *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel 1895) Dowson 1939 predstavlja veoma rasprostranjenu i štetnu bakteriozu (Arsenijević, 1997). Naročito je značajan kao parazit kupusa, kelja, karfiola, kelerabe, brokolija (Balaž, 2001), raštana (Radunović and Balaž, 2012), uljane repice (Popović et al., 2013) i drugih biljaka iz familije Brassicaceae gajenih i korovskih (Arsenijević, 1997). Širenju bakterioza na kupusnjačama doprinelo je više faktora, pre svega, uvođenje kvalitetnih i visokoprinosnih hibrida koji su osetnjivi prema fitopatogenim bakterijaam (Balaž, 2005).

Xanthomonas campestris pv. *campestris* (XCC) predstavlja značajno oboljenje kupusnjača širom sveta (Alvarez, 2000). Patogen prouzrokuju značajne gubitke u uslovima umerenog klimata (Williams, 1980), pri temperaturama 20 – 30°C (Mariano et al., 2001). Prinos uticajem ovog patogena može biti smanjen za 40 – 50 % a dešava se da sve biljke na parceli budu zaražene (Josifović, 1964). Bakterija je štapićastog oblika, asporogena, gramnegativna sa jednom polarnom cilijom. Na veštačkoj hranjivoj podlozi parazit obrazuje okruglaste, sjajne i ispupčene kolonije žute boje (Onsando, 1992; Arsenijević, 1997). Pojava crne nervature i žute boje lišća je najkarakterističniji znak bolesti (Sl. 1). Infekcija nastaje tokom celog vegetacionog perioda. Tokom nicanja kao i tek iznikle mlade biljke, usled pojave bolesti se potpuno razmekšavaju i trule, napadnuti rasad vene i izumire. Na

starijim biljkama simptomi bolesti su uočljivi na listu, od ivice lista nervi dobijaju mrku ili crnu boju, oboleli deo liske se suši i postaje prozračan, a nešto kasnije ceo list požuti i uvene. (Arsenijević, 1997).

Sl. 1: Simptom *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* na kupusu (foto: Vlajić)

Kontrola fitopatogenih bakterija je veoma komplikovana, razlog tome je nepostojanje baktericida koji bi se upotrebljavali u poljoprivrednoj proizvodnji. Bakarni preparati koji se koriste za tu namenu su pre svega fungicidi, dok su antibiotici Zakonom o zaštiti bilja zabranjeni za suzbijanje fitopatogenih bakterija. Cilj rada je bio ispitivanje mogućnosti suzbijanja XCC primenom različitih preparata za koje je poznato da poseduju baktericidno svojstvo.

MATERIJAL I METODE

Ogled je postavljen na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu tokom 2015. god. U ogledu je korišćena sorta Futoški kupus rasađena 02.09. na međuredno rastojanje od 70 cm i rastojanjem u redu 50 cm. Nakon dve nedelje od rasađivanja u fenofazi 6 pravih listova vršeno je tretiranje odabranim preparatima a potom i veštačka inokulacija.

Primenjeni su sledeći preparati: Blue bordo (Cu iz Bordovske čorbe 200 g/kg); Funguran OH (Cu iz bakar – hidroksida 500 g /kg); Cuprozin 35 WP (Cu iz bakar – oksihlorida 350 g/kg); Funguran OH + Dithane M 45 (mankozeb 800 g/kg); Ekstrasol (Bacillus subtilis Č 13), Streptomicin sulfat (streptomicin 1 g/g) u koncentracijama navedenim u tabeli 1.

Tabela 1: Preparati i kombinacije sa koncentracijama primene

Preparati i kombinacije	Koncentracija (%)
Blue bordo	0,5
Funguran OH	0,5
Cuprozin 354 WP	0,5
Funguran OH + Dithane M 45	0,5 + 0,25
Ekstrasol	2
Streptomicin sulfat	0,002

Preparati su primenjeni jednom, pre veštačke inokulacije, biljke kupusa inokulisane su suspenzijom bakterije nakon sušenja depozita (dva časa posle primene preparata). Kao kontrola ostavljena je parcela netretirana preparatima.

Veštačka inokulacija izvršena je referentnim sojem bakterije *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* NCPPB 1144 (National Collection of Plant Pathogenic Bacteria – dobijen ljubaznošću prof. dr Jelice Balaž). Za pripremu bakterijske suspenzije upotrebljene su kulture gajene na podlozi od kvaščevog ekstrakta i $CaCO_3$ – YDC (Schaad, 1989) starosti 48 sata. Suspenzija je pripremljena u sterilnom fiziološkom rastvoru (0,85 NaCl) koncentracije 10^8 CFU/ml podešene pomoću McFarland skale (Klement, 1990). Inokulacija biljaka rađena je u period nakon 18 h radi izbegavanja visokih temperatura, leđnom prskalicom SOLO Germany uz utrošak vode od 300 l/ha.

Ocena intenziteta zaraze je vršena 14, 21 i 28 dan nakon inokulacije vizuelnom metodom pomoću Horsfall – Barratt skale (Horsfall and Barratt, 1945) prikazane u tabeli 2. Podaci su obrađeni u Statistici 13 primenom Duncan testa.

Tabela 2: Horsfall – Barratt skala

Ocena	Procenat prekrivenosti lisne površine (%)
1	0
2	0 - 3
3	3 - 6
4	6 - 12
5	12 - 25
6	25 - 50
7	50 - 75
8	75 - 87
9	87 - 94
10	94 - 97
11	97 – 100
12	100

REZULTATI I DISKUSIJA

Prosečna zaraza listova prilikom prve ocene kretala se u interval od 1,16 (Funguran OH) do 1,46 (Kontrola). Između primenjenih preparata i kontrolene varijante uvrđena je statistički značajna razlika. Kod druge ocene najmanja prosečna zaraza lista iznosila je 1,40 (Funguran OH + Dithane M 45) a najveća 2,80 (Kontrola). Poređenjem varijanti sa primenjenim preparatima i kontrole zabeležene su statistički značajne razlike, ali poređenjem preparata međusobno statističke razlike nisu zabeležene. Najmanja prosečna zaraza prilikom treće ocene iznosila je 1,60 (Funguran OH + Dithane M 45) a najveća 4,00 (Kontrola). Statistički značajne razlike zabeležene su između primenjenih preparata i kontrole, kao i između kombinacije preparata Funguran OH + Dithane M 45 i ostalih bakarnih preparata, kao i primenjnog biološkog preparata Extrasol (Tabela 3).

Tabela 3: Prosečna zaraza listova kupusa u odnosu na primenjene preparate i kontrolu

I ocena		II ocena		III ocena	
Varijanta	Prosečna zaraza lista*	Varijanta	Prosečna zaraza lista*	Varijanta	Prosečna zaraza lista*
Funguran	1,16^{A}	**Funguran + Dithane**	1,40^{A}	**Funguran + Dithane**	1,60^{A}
Streptomicin	1,30^{A}	**Streptomicin**	1,50^{A}	**Streptomicin**	1,90^{AB}
Funguran + Dithane	1,30^{A}	**Funguran**	1,50^{A}	**Cuprozin**	2,16^{B}
Cuprozin	1,33^{A}	**Blue bordo**	1,53^{A}	**Ekstrasol**	2,33^{B}
Blue bordo	1,40^{A}	**Cuprozin**	1,73^{A}	**Blue bordo**	2,33^{B}
Ekstrasol	1,46^{A}	**Ekstrasol**	1,83^{A}	**Funguran**	2,36^{B}
Kontrola	1,90^{B}	**Kontrola**	2,80^{B}	**Kontrola**	4,00^{C}

*različita slova ukazuju na statistički značajnu razliku na nivou p<0,05

Poznato je da bakarni preparati, i ako su prevashodno fungicidi imaju delovanje i na fitopatogene bakterije. Kombinacijon bakarnih preparata i preparata iz grupe ditiokarbamata (mankozeb) postiže se sinergističko delovanje a time i bolja efikasnost (Balaž, 1989). Biološka kontrola biljnih patogena upotrebom antagonističkih bakterija omogućava razvoj novih strategija u suzbijanju prouzrokovača biljnih bolesti (Kloepper et al., 1999). Prema Mguni (1996), izolati *Bacillus* spp. pokazuju veoma dobru efikasnost u kontroli *X. campestris* pv. *campestris.*

ZAKLJUČAK

Ispitivani preparati i kombinacije, pokazali su efikasnost u smanjenju zaraze listova. Najmanja zaraza listova je zabeležena kod biljaka tretiranih sa Funguranom (I ocean) i kombinacijom Fungurana i Dithana (II i III ocean). Nakon druge i treće ocene ustanovljena je statistički značajna razlika između ostalih primenjenih preparata i kontrolne varijante. Ovo istraživanje ukazuje da se primenjeni preparati mogu koristiti u zaštiti kupusnjača od *X. campestris* pv. *campestris.*

LITERATURA

Alvarez A.M. (2000): Black rot of crucifers, In: Mechanisms of Resistance to Plant Diseases (Eds. A.J. Slusarenko, R.S. Fraser, and L.C. van Loon), 21 – 52. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht The Netherlands.

Arsenijević M. (1997): Bakterioze biljaka. Treće izmenjeno i dopunjeno izdanje. S print, Novi Sad.

Balaž J. (2001): Bakterioze kupusnjača. Biljni lekar, 29 (6): 555 – 560.

Balaž J. (2005): Seme kao izvor primarnog inokuluma za nastanak bakterioza povrća i integrisane mere zaštite. Pesticidi i fitomedicina, 20 (2): 79 – 88.

Balaž J. (1989): neki aktuelni problemi povrća i mogućnost njihovog suzbijanja. XIII seminar iz zaštite bilja Vojvodine. Rezime referata, Aranđelovac, 16 -19 Januar.

Červenski J. (2010): Gajenje kupusa – monografija. Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.

Horsfall, J. G., & Barratt, R. W. (1945): An improved grading system for measuring plant disease. Phytopathology, 35, 655.

Mguni CM (1996) Bacterial black rot (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*) of vegetable brassicas in Zimbabwe. Ph.D thesis, The Royal Veterinary and Agricultural University and Danish Government Institute of Seed Pathology.

Kloepper JW, Rodr´ıguez-K´abana R, Zehnder GW, Murphy JF, Sikora E and Fern´andez C (1999) Plant root-bacterial interactions in biological control of soilborne diseases and potential extension to systemic and foliar diseases. Australasian Plant Pathology 28: 21–26.

Josifović M. (1964): Poljoprivredna fitopatologija. Treće izmenjeno i dopunjeno izdanje, Naučna knjiga – Beograd.

Klement, Z., Rudolph, K., Sands, D.C. (1990): Methods in Phytobacteriolog y. Academia Kiado, Budapest.

Mariano R. L. R., Silveira E. B.; Assis S. M. P., Gomes A. M. A., Oliveira I. S., Nascimento A. R. P. (2001): Diagnose e manejo de fitobacterioses de importância no Nordeste Brasileiro. In: Michereff, S. J. and Barros, R. (Eds.). Proteção de Plantas na Agricultura Sustentável. Recife. pp. 141 – 169.

Onsando JM (1992) Black rot of crucifers. Diseases of Vegetables and Oil Seed Crops, Vol. II (Chaube HS, Kumar J, Mukhopadhyay AN & Singh US, eds), pp. 243–252. Prentice Hall, New Jersey.

Popović T., Balaž J., Starović M., Trkulja N., Ivanović Ž., Ignjatov M., Jošić D. (2013): First Report of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* as the Causal Agent of Black Rot on Oilseed Rape (*Brassica napus*) in Serbia. Plant Disease, 37 (3): 418.

Radunović D, Balaž J. (2012): Occurrence of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel, 1895) Dowson 1939, on brassicas in Montenegro. Pesticidi i fitomedicina, 27(2):131-140.

Republički zavod za statistiku: http//stat.gov.rs.

Todorović J., Lazić B., Komljenović I. (2003): Ratarsko – povrtarski priručnik. GrafoMark, Laktaši.

Williams, P.H. (1980). Black rot: A continuing threat to world crucifers. Plant Disease 64, 736 – 742.

Abstract

Possibility of suppressing Xanthomonas campestris pv.campestris by applying different chemicals in year 2015.

Dragana Tadić, Sara Todorić

Mentor: dr Stevan Maširević, full professor

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Environmental Protection and Environmental Protection, Serbia

Summery

Abstract. Cabbage (*Brassica oleracea* L.) is a very important crucifer which is cultivated all over the world, as well as in our country. More intensive production and usage of a better quality and high yielding varieties and hybrids , has enabled the spread of bacterial diseases . *Xanthomonas campestris pv. campestris* (XCX) is a significant disease that affects crucifers all over the world. The most characteristic sign of the disease is the appearance of a black rot and yellow leaves. Due to the appearance of a disease, young plants are softening and rottening and on older plants symptoms can be seen on a leaf, as for yield- it can be reduced for 40 – 50 %. With aim to test the possibilities of suppressing this bacteria, experiment was set in 2015., and there were included chemicals Funguran OH, Blue bordo, Cuprozin, the combination of Funguran and Dithan , biological chemicals Extrasol and Streptomycin – sulphate. The lowest leaf infection was noticed in plants that were treated with Funguran (I ocean) and with combination of Funguran and Dithan (II and III ocean). After the second and the third mark, statistically significant difference was identified between other applied chemicals and control variants. This research indicates that the applied chemicals can be used to protect crucifers from *X. campestris* pv. *campestris* .

Key words: Cabagge, suppressing, *X.campestris pv.campestris*

EFIKASNOST NEKIH FUNGICIDA U SUZBIJANJU PROUZROKOVAČ RĐE LUKA(*Puccinia* spp.) U 2015. GODINI

Jovana Krstić, Jovana Ceranić

Mentor: dr Stevan Maširević, redovni profesor

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Departman za fitomedicinu i zaštitu životne sredine, Srbija

REZIME. *Beli luk* (*Allium sativum L.*) *je višegodišnja, lekovita i začinska biljka iz porodice Alliaceae. Posljednjih nekoliko godina, rđa belog luka (Puccinia spp.) je sve više prisutna u našim agroekološkim uslovima, predstavlja značajan problem i nameće potrebu redovnog suzbijanja. U cilju ispitivanja efikasnosti odabranih fungicida u suzbijanju prouzrokovača rđa, postavljen je ogled na oglednom polju Instituta za ratastvo i povrtarstvo u Novom Sadu tokom vegetacione sezone 2014./2015. godine. U ogled je uključeno 4 genotipa i jedna sorta, kao i 7 preparata na bazi razli čitih aktivnih materija. Tretiranje je obavljeno po pojavi prvih simptoma, u uslovima prirodne infekcije. Ocena efeikasnosti preparata vršena je pregledom biljaka i utvrđivanjem procenta prekrivenosti lista simptomima, a podaci su obrađeni po Abotovoj formuli za izračunavanje efikasnosti. Najbolja efikasnost je zabeležena kod kombinacije aktivnih materija Pikoksistrobina + Ciprokonazola (67 %) na genotipu JBL 22, dok je najmanje efikasnost zabeležena kod Bakar – hidroksida (3 %) na genotipu JBL 4.*

Ključne reči: *efikasnost, fungicide, beli luk, rđa*

UVOD

Beli luk (*Allium stivum* L.) predstavlja veoma značajnu povrtarsku vrstu. Upotrebljava se kao svež, dehidriran kao začin, Ima značajnu prehrambenu vrednost i lekovita svojstava. Različiti autori su proučavali njegove antimikrobne i terapeutske osobine (Ankri & Mirelman 1999; Lalošević , 2013; Vlajić , 2014).

Biljne rđe, koju prouzrokuju gljive iz razdela Basidiomycota, red Uredinales jedne su od najvažnijih destruktivnih biljnih bolesti. Kroz svetsku istoriju su izazvali glad, a u nekim slučajevima uništavanje čitavih gajenih vrsta (Agrios, 2005). Rđa belog luka prvi put je zabeležena u Engleskoj 1809. (Ivanović i Ivanović, 2001). Na prostorima naše zemlje utvrđena je u okolini Rakovice 1910. godine (Ranojević, 1910). U poslednje vreme ovaj prouzrokovač bolesti je prisutan sve više u našem podneblju i predstavlja značajan problem (Vlajić i sar., 2014). Do nedavno, smatrano je da su ove gljive od minornog značaja u prozivodnji belog luka (Cruz Medina & Garcia, 2007). Međutim, podaci raznih autora ukazuju da štete prouzrokovane delovanjem ovih patogena mogu ipak biti znatne. Ispitivanja Koike i sar. (2001) u Kaliforniji pokazuju da pojava rđe u usevu belog luka može smanjiti prinos za više od 50 %, a sadržaj rastvorljivih materija za 15 %, odnosno prouzrokovati ekonomske štete veće od 27 %. Isptitivanja potvrđuju negativno delovanje patogena na masu lukovice, HD – index (odnos visine i širine lukovice), masu čenova i sadržaj suve materije (Vlajić, 2013). Na lišću se prvo javljaju male, sočivaste pustule crvenkastomrke boje, uredosorusi s uredosporama. Često se oko uredosorusa javlja jedan hlorotični oreol (Sl. 1). Kasnije dolazi do pojave crnih pustula koje čine teleutosoruse. Štete uzrokovane pojavom rđe nastaju usled prevremenog sušenja listova,

čime se smanjuje lisna površina, samim tim i asimilaciona površina, prekida rast čenova i direktno smanjuje težina lukovice. Veoma često posledica napada patogena je i prevremeno dozrevanje ili sušenje lukovice.

Sl. 1: Simptomi rđe na listu belog luka (Foto: Vlajić)

Površine pod belim lukom, u Republici Srbiji, iz godine u godinu variraju između 7.000 i 10.000 ha (Bošnjak i sar. 2010). Proizvodnju belog luka u našoj zemlji karakteriše minimalna primena fungicida, čemu je razlog manji broj gljiva koje se pojavljuju kao patogeni. Međutim, u povoljnim agroekološkim uslovima, višekratnom primenom fungicida je neophodna.

U okviru roda *Puccinia* postoje dve vrste: *Puccinia allii* i *Puccinia porri*. *Puccinia allii* je kosmopolitski nterval i prisutna je na belom luku, crnom luku i praziluku u Evropi, Aziji, Africi, Severnoj i Južnoj Americi i Novom Zelandu (Gaumann 1959, Majevski 1970), dok je *Puccinia porri* prisutna na belom luku i praziluku (Ivanovic i Ivanovic, 2001). Ustanovljeno je prisustvo prouzrokovača rđe na aljmi (*Allium fistulosum*) i vlašcu (*Allium schoenoprasum*).

Cilj rada je bio utvrđivanje efikasnosti odabranih fungicida u cilju kontrole i suzbijanja prouzrokovača rđa na jesenjem belom luku.

MATERIJAL I METODE RADA

Ogled je postavljen na oglednom polju Instituta za ratarstvo i povrtarstvo tokom 2014/2015. god. U ispitivanje je uključeno 5 genotipova (sorta Bosut, JBL 4; JBL 3/13; JBL 22; JBL 13 – iz kolekcije Instituta za ratarstvo i povrtarstvo). Sadnja ogleda je obavljena 15. oktobra 2014. god. sa međurednim rastojanjem od 60 cm i rastojanjem u redu od 10 cm. Tokom proleća primenjene su uobičajne agrotehničke mere koje se redovno koriste u proizvodnji belog luka. Ogled je postavljen po slučajnom blok sistemu u tri ponavljanja.

Tretiranje je urađeno po pojavi prvih simptoma u uslovima prirodne infekcije 20.05.2015. god. fungicidima na bazi sledećih aktivnih materija u koncentracijama i dozama: Score 250 EC – *difenokonazol* (0,02 %), Acanto plus – *cyproconazol* + *picoxystrobin* (0,6 l/ha), Cabrio top – *pyraclostrobin* (0,2 %), Ziram – *ciram* (0,2 %), Funguran OH – *bakar – hidroksid* (0,2 %), Ridomil MZ *metalaxyl – M* + *mankozeb* (2,5 kg/ha) i Mankogal 80 – *mankozeb* (2,5 kg/ha) uz utrošak radne tečnosti od 300 l/ha. Ocena intenziteta infekcije nakon 14 dana, praćena je vizuelnom metodom primenom skale koju navode Vlajić i sar. (2013), a efikasnost preparata je izračunata prema Abbotovoj formuli.

Tabela 1: Opis simptoma sa ocenama

Skala	Opis simptoma
0	Bez vidljivih simptoma zaraze
1	Manje od 5% lisne površine biljke prekriveno pustulama
2	5.1 – 10% lisne površine biljke prekriveno pustulama
3	10.1 – 25% lisne površine biljke prekriveno pustulama
4	25.1 – 50% lisne površine biljke prekriveno pustulama
5	Više od 50% lisne površine biljke prekriveno pustulama

REZULTATI I DISKUSIJA

Efikasnost primenjenih preparata, kretala se u intervalu 3 – 67 %. Najbolja efikasnost je zabeležena kod preparata Acanto plus (*pikoksistrobin* + *ciprokonazol*) na genotipu JBL 22, dok je najmanje efikasnost zabeležena kod Funguran OH (*bakar – hidroksid*) na genotipu JBL 4. Fungicid Ziram (*ciram*), koji je registrovan za suzbijanje rđe na belom luku, pokazao je efikasnost od 19 – 45 %, u zavisnost od genotipa (Tab. 2).

Kombinacija dve aktivne materija zahvaljujući kojima postiže protektivno, kurativno i eradikativno dejstvo pokazala je nabolje rezultate što potvrđuje istraživanje Vlajića i sar. (2014b). Uopšteno gledanao efikasnost primenjenih preparata je ispod 70 %, razlog tome je jednokratna primena fungicida i potreba uvođenja dvokratne primene. Efikasnost fungicida zavisila je i od reakcije genotipopva prema prouzrokovačima rđa, u ranijim istraživanjima Vlajić (2013), beleži različiti stepen infekcije na ispitivanim genotipovima što može da ukazuje na različit stepen osetljivosti.

Tab. 2: Rezultati ispitivanja efikasnosti primenjenih preparata

Genotip	Preparat	Efikasnost (%)	Genotip	Preparat	Efikasnost (%)
JBL 22	Acanto plus	67	JBL 4	Ziram	19
Bosut	Acanto plus	53	JBL 22	Score	19
JBL 13	Ridomil	52	Bosut	Ziram	16
Bosut	Cabrio top	45	JBL 3/13	Funguran OH	15
Bosut	Score	45	JBL 4	Score	15
JBL 22	Ridomil	45	JBL 3/13	Score	13
JBL 3/13	Acanto plus	40	JBL 4	Cabrio top	12
JBL 22	Ziram	40	JBL 4	Mankogal	10
JBL 22	Ridomil	40	JBL 13	Score	15
JBL 3/13	Ridomil	43	JBL 13	Acanto plus	9
JBL 22	Cabrio top	43	JBL 3/13	Cabrio top	8
JBL 3/13	Ziram	42	Bosut	Funguran OH	3
JBL 22	Funguran OH	42	JBL 4	Funguran OH	3

Bosut	Ridomil	41			
JBL 13	Mankogla	41	Bosut	Kontrola	/
JBL 13	Ziram	41	JBL 3/13	Kontrola	/
JBL 4	Ridomil	38	JBL 4	Kontrola	/
JBL 4	Acanto plus	37	JBL 22	Kontrola	/
JBL 13	Cabrio top	28	JBL 13	Kontrola	/
Bosut	Mankogal	22	JBL 22	Kontrola	/
JBL 13	Funguran OH	21			
JBL 3/13	Mankogal	20			

ZAKLJUČAK

Ispitivani preparati pokazali su različitu efikasnost u suzbijanju prouzrokovača rđe na jesenjem belom luku. Najbolja efikasnost je zabeležena kod preparata Acanto plus (*pikoksistrobin* + *ciprokonazol*) na genotipu JBL 22, dok je najmanje efikasnost zabeležena kod Funguran OH (*bakar – hidroksid*) na genotipu JBL 4. Fungicid Ziram (*ciram*), koji je registrovan za suzbijanje rđe na belom luku, pokazao je efikasnost od 19 – 45 % u zavisnosti od genotipa.

LITERATURA

AGRIOS, G.N. (2005): Plant pathology. Burlington – San Diego – London: Elsevier Academic Press.

ANKRI, S., MIRELMAN, A. (1999): Antimicrobial properties of allicin from garlic. Microbes and Infections, 2: 125-129.

BOŠNJAK, D., GVOZDANOVIĆ-VARGA, J., AND VASIĆ, M. (2010): Osnovna obeležja proizvodnje belog luka u Vojvodini. Letopis naučnih radova poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, 34(1): 90-98.

CRUZ MEDINA, J., GARCÍA, H.S. (2007): Garlic: Post–harvest Operations. Food and Agriculture Organization of United Nations. Retrieved from http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/ inpho/docs/Post_Harvest_Compendium_-_Garlic.pdf.

GÄUMANN, E. (1959): Die Rostpilze Mitteleuropas. Büchler and co. (eds.), Bern, Switzerland.

IVANOVIĆ, M., IVANOVIĆ, D. (2001): Mikoze i pseudomikoze biljaka. P. P. de – eM – Ve Beograd.

KOIKE, S.T., SMITH, R.F., DAVIS, R.M., NUNEZ, J.J., & VOSS, R.E. (2001): Characterization and Control of Garlic Rust in California. Plant Disease, 85: 585-591.

LALOŠEVIĆ, V., VLAJIĆ, S., MAŠIREVIĆ, S., SIMIN, S., TAKAČ, A., KURUCA, LJ. (2013): Therapeutic use of garlic (*Allium sativum* L.): new possibilities. Contemporary agriculture/ Savremena poljoprivreda, 62(3 -4): 340-347.

MAJEWSKI, T. (1970): Podstawczaki *(Basidiomycetes),* Rdzawnikowate *(Uredinales*) II. Grzyby *(Mycota) 9*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa–Kraków.

RANOJEVIC, N. (1910): Zweiter Beitrag zur Pilzflora Serbiens. Annales Mycologici, 8(3): 347-402.

VLAJIĆ, S. (2013): Intenzitet pojave rđe *(Puccinia spp.)* na genotipovima jesenjeg belog luka *(A. sativum L.)*. Master's Thesis, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad.

VLAJIĆ, S., KURUCA, LJ., SIMIN, S., JELESIĆ, Z., MIHAJLOVIĆ−UKROPINA, M., TAKAČ, A., LALOŠEVIĆ, V. (2014a): Antimicrobial activity of garlic (*A. sativum* L.) against *Salmonella Enteritidis* and *Staphylococcus aureus*. Contemporary agriculture / Savremena poljoprivreda, 63(3): 224-231.

VLAJIĆ, S., MAŠIREVIĆ, S., GVOZDANOVIĆ–VARGA, J., STOJANOVIĆ, A., INĐIĆ, D., MEDIĆ–PAP, S. (2014b): Fungicides efficiency in control of rust *(Puccinia spp*.) of winter garlic. VII Congress on plant protection, Zlatibor 2014, Book of abstract, p. 123.

The efficacy of some fungicides in the control of garlic rust (*Puccinia* spp.) in 2015

Jovana Krstić, Jovana Ceranić

Mentor: Dr. Stevan Maširević, full professor

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Novi Sad

Department of Environmental Protection and Environmental Protection,Serbia

Summery

Garlic (*Allium sativum* L.) is a perennial herb plant of the family *Alliacea*e. In the last few years, garlic rust (*Puccinia* spp.) is becoming much more present in our agro ecological conditions, representing a significant problem and imposing the need for regular control. In order to examine the effectiveness of selected fungicides for the control of rust, a test was conducted on the experimental field of the Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, during the growing seasons of 2014/2015. The test included 5 genotypes and one variety, as well as 7 agents based on various active substances. The treatment was applied at the first sign of symptoms, in conditions of natural infection. Efficiency rating of the aforementioned chemical was carried out by a survey of plants and determining the percentage of coverage of leaf by symptoms, and the data were analyzed in accordance to ABBOTT's formula of efficiency. The best efficiency was observed in the combination of chemical substances Picoxystrobin + Cyproconazole (67 %) on the genotype JBL 22, while the minimum efficiency was observed in the Copper – hydroxide (3 %) on the genotype JBL 4.

Key words: garlic, infection intensity, rust, *Puccinia*.

SVARLJIVOST HRANLJIVIH MATERIJA U SMEŠAMA ZA PILIĆE

Nataša Vranješ
Mentor :prof. dr Lidija Perić
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija

REZIME: *Zadatak istraživanja je da se na osnovu ogleda kod brojlerskih pilića utvrdi svarljivost hranljivih materija i energije dve smeše metodom totalne kolekcije fecesa. Smeše se razlikuju u sastavu hraniva dok je sadržaj proteina i energije izbalansiran. T1 tretman predstavljao je kontrolnu grupu, dok je T2 tretman imao izmenjen sastav u odnosu na T1, sa dodatkom hraniva koje je sadržalo specijalno obrađenu soju, tačnije koncentrat soje sa visokim sadržajem proteina (PU 053). Nisu utvrđene statistički značajne razlike između grupa za parametre performansi (P >0,05). Dnevni prirast pilića je bio veoma sličan, ali je konzumacija hrane kontrolnih pilića bila manja (za 5,7%), što je rezultralo u boljoj konverziji hrane kontrolne grupe pilića za 6% (1,43 vs. 1,52). Ova razlika je bila na granici statističke značajnosti (P=0,073). Između grupa ne postoje statističke značajne razlike u koeficijentima svarljivosti suve materije, organske materije, proteina i masti. Jedina statistički značajna razlika postoji u sadržaju ME hrane između T1 i T2 tretmana, (14,09 vs. 12,81 MJ/kg, p<0,05).*

Ključne reči: brojleri, svarljivost, totalna kolekcija, proteinski koncentrat soje

UVOD

Pri sastavljanju obroka ili smeša za ishranu domaćih životinja oslanjamo se na hranljive materije koje su potrebne životinji, a koje se nalaze u hranivima. Odabrana kombinacija hraniva treba da zadovolji potrebnu visinu proizvodnje, kvalitet životinjskih proizvoda za ljude, dobro zdravlje i dugovečnost životinja kao i zahteve za očuvanje okoline(Grbeša,2004). Velika pažnja posvećuje se poznavanju hranljive vrednosti hrane kao i poznavanju potreba životinja u hranljivim materijama.Ocenjivanje hranljive vrednosti hrane vrši se prema hemijskom sastavu, produktivnom dejstvu na osnovu bilansa materija i bilansa energije, ogledima ishrane po metodi kontrolnih životinja, biološkim metodama i prema svarljivosti.

Određivanje hranljive vredosti hrane samo na osnovu hemijskog sastava nije dovoljno precizno. Za precizno utvrđivanje hranljive vrednosti hraniva neophodni su ogledi svarljivosti na životinjama. Svarljivost se određuje posebnim eksperimentalnim postupkom na životinjama- *in vivo* ili u laboratoriji – *in vitro* (Jovanović i Glamičić, 2001).

Ogledi svarljivosti se izvode na osnovu unete hrane i kolekcije fecesa, odnosno ono što je životinja konzumirala i kasnije izbacila iz organizma. Međutim u fecesu se nalaze i materije koje ne potiču iz hrane već iz organizma a to su: sokovi za varenje, otpale epitelne ćelije, žuč, sluz i bakterije. Iz tih razloga se ovakva svarljivost naziva prividnom, a ako se uzimaju u obzir tzv.endogeni gubici, tj sastojci u fecesu metaboličkog porekla, onda se misli na pravu svarljivost.

Postoje ukupno tri metode za merenje svarljivosti, svaka metoda je različita, međutim ne može se tvrditi da je jedna metoda preciznija ili bolja u odnosu na druge dve metode- merenje svarljivosti pomoću markera i metoda merenjem ilealnog sadržaja.Metod koji se koristio u ovom radu bio je metod **totalne kolekcije, tj. direktan metod.**

Ovaj metod se zasniva se na totalnoj kolekciji ekskreta. Merila se ukupna količina hrane davana životinjama u toku 24 časa, a prikupljao se kompletan feces u toku tih 24 časa.

Zadatak istraživanja je da se na osnovu ogleda kod brojlerskih pilića utvrdi svarljivost hranljivih materija dve smeše metodom totalne kolekcije fecesa. Smeše se razlikuju u sastavu hraniva dok je sadržaj proteina i energije izbalansiran. Takođe utvrdiće se i da li rezultati svarljivosti prate ostale zootehničke rezultate - prirast, konzumaciju i konverziju hrane.

MATERIJAL I METODE RADA

Ogled je sproveden na oglednom dobru "Pustara"- Temerin.U ogledu su korišćeni muški pilići hibrida Ross 308. Ukupno je naseljeno 288 jednodnevnih pilića. Dva potpuno identična kaveza postavljenasu u objekat. Oba kaveza su bila podeljena na tri sprata, a na svakom spratu je bilo po četiri boksa sa obe strane, što ukupno čini 24 boksa.U svakom boksu useljeno je 6 pilića. Boksevi su obeleženi i slučajnim odabirom podeljeni u tretmane. Obe grupe kako kontrolna tako i ogledna grupa imale su po 9 ponavljanja. Pilići su odmah po useljenju dobijali hranu i vodu po volji sve do kraja ogleda. Ispod svakog boksa nalazila se pojedinačna tacna na koju je padao feces.

Pripremni period je trajao 7 dana.Feces se sakupljao 8. 9. i 10. dana života. Radi praćenja zootehničkih parametara pilići su mereni na useljenju,nakon 7. i 14. dana kao i na kraju ogleda.

Ishrana oglednih pilića.T1 tretman predstavljao je kontrolnu grupu, dok je T2 tretman imao izmenjen sastav u odnosu na T1, sa dodatkom hraniva koje je sadržalo specijalno obrađenu soju, tačnije koncentrat soje sa visokim sadržajem proteina(PU 053) (Tab.1).

Tabela 1. Sastav eksperimentalnih smeša (%)

Komponenta	T1	T2
Kukuruz	60,94	66,18
Sojina sačma 44% CP	30,30	17,55
PU053	--------	**10,00**
Sojino ulje	4,44	1,84
Lizin	0,13	0,19
Metionin DL-99	0,25	0,25
Treonin L- 98	0,02	0,03
Monokalcijum fosfat	1,14	1,08
Kreda	0,98	1,08
Sodabikarbona	0,17	0,17
So	0,23	0,23
Marker	0,40	0,40
Premiks	1,00	1,00
Ukupno	100,00	100,00

Hemijske analize. Nakon završenog ogleda, feces se odmrzavaona sobnoj temperaturi i sušio u sušilici 30 sati na 65 stepeni. Nakon sušenja feces se opet čistio od paperja, hrane i ostale nečistoće.Svaki uzorak se merio pre i posle sušenja. Nakon toga feces se spajao po ponavljanjima , mleo i homogenizovao.U uzorcima određen je sadržaj suve materije, sirovih proteina, sirove masti, sirove celuloze, pepela, kao i nekih mineralnih materija. Sadržaj bruto energije u hrani i fecesudobijen je spaljivanjem u kalorimetrijskoj bombi.

Tabela 2. Kalkulativni hemijski sastav i sadržaj metaboličke energije (ME) hrane u SM

Tretman	T1	T2
Suva materija (%)	100	100
Sirovi protein (%)	18,5	18,5
Sirova mast (%)	7,30	4,92
Sirova celuloza (%)	3,42	3,11
Pepeo (%)	4,92	4,89
Kalcijum (%)	0,75	0,75
Fosfor (%)	0,61	0,61
ME (MJ/kg)	13,0	13,0
Metionin (%)	0,54	0,54
Lizin (%)	1,09	1,09

Tabela 3. Hemijska analiza smeša (u suvoj materiji)

Tretman	T1	T2
Suva materija (%)	100	100
Sir. protein (%)	18,5	19,4
Sir. mast (%)	7,72	5,06
Sir. celuloza (%)	4,12	2,97
Sir. Pepeo(%)	5,22	2,97
BEM (%)	64,3	67,5
Kalcijum (%)	0,83	0,74
Fosfor (%)	0,70	0,71
Bruto energija (MJ/kg)	19,6	19,0

U tabeli 1 je prikazan sirovinski sastav i uočavamo da je smeša T2 sadržavala manje sojinog ulja nego smeša T1 (1,84% vs 4,44%), ali je sadržaj kukuruza u smeši T2 bio viši (60,94 % vs 66,18%). Kalkulativno je smeša T2 imala manji sadržaj masti, ali isti sadržaj metaboličke enregije (Tabela 2).

Hemijska analiza pokazuje razliku između smeša T1 i T2 (tabela 3). Najveća razlika se uočava kod sirove masti koja u kontrolnoj smeši iznosi 7,72 % dok je ta vrednost u oglednoj smeši za oko 2 % manja i iznosi 5,06 %. To je posledica većeg procenta ulja u kontrolnoj smeši (4,44%). Dakle, kalkulativna i hemijska analiza se u ovom parametru poklapaju. Međutim, razlika bruto energije hrane između tretmana je 0,6 MJ/kg u korist kontrolne smeše T1. Za sve obračune svarljivosti u ogledu koristile su se vrednosti i rezultati iz hemijske analize hrane (Tabela 3).

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati proizvodnih performansi prikazani su u Tabeli 4. Ne postoje statistički značajne razlike između grupa za parametre performansi (P >0,05). Međutim, utvrđene su određene numeričke razlike na koje ipak treba ukazati. Dnevni prirast pilića je bio veoma sličan, ali je konzumacija hrane kontrolnih pilića bila manja (za 5,7%), što je rezultralo u boljoj konverziji hrane kontrolne grupe pilića za 6% (1,43 vs. 1,52). Ova razlika je bila na granici statističke značajnosti (P=0,073).

Tabela 4.*Performanse pilića u ogledu*

	T1	T2	P vrednost
Konzumacija (g/dan)	44,38	47,05	0,12
Prirast (g/dan)	30,53	30,15	0,64
Konverzija (g hrana/g prirasta)	1,43	1,52	0,073

Tabela 5. Rezultati svarljivosti (%)

	T1	T2	P vrednost
Suva materija	80,4	79,7	0,83
Organska materija	81,7	81,4	0,90
Sirovi protein	75,0	72,1	0,51
Sirova mast	82,3	81,6	0,82
Sirova celuloza	35,3	10,1	0,05
Kalcijum	72,9	71,8	0,81
Koeficijent iskorišćenja energije	80,4	79,1	0,69
Metabolička energija** (MJ/kg SM hrane)	14,09	12,81*	0,03

** p<0,05*

Svarljivost suve materije u ovom ogledu kretala se oko 80% što je u odnosu na druge oglede sa smešama uporedivog sastava vrlo slično (81 % Polovinski-Horvatović (2012), 70% Ivković(2009)). Ovo ukazuje na to da je primenjena adekvatna metoda. Između grupa nije postojala statistički značajna razlika u svarljivosti suve

materije.Svarjivost organske materije kao ukupnog pokazatelja svarljivosti je od izuzetnog značaja pošto ona predstavlja izvor energije i proteina. U ovom ogledu iskoristivost organske materije je iznosila 81,7 i 81,4% što je nešto više u odnosu na druge autore.

Svarljivost sirovog proteina kretala se oko 73% što je u granicama očekivanih rezultata. Razlike između grupa nisu signifikante ali nešto veću svarljivost je ipak imala kontrolna grupa.Svarljivost sirove masti se takođe kretala u očekivanim okvirima i iznosila je oko 81 %, mada se u literaturi spominju nešto više vednosti (Vukic Vranjes i dr. 1995).Svarljivost sirove celuloze u grupi T1 je 35,3% što je dosta visoko u odnosu na literaturne podatke za ovaj parametar. Moguće objašnjenje visoke svarljivosti celuloze u kontrolnoj grupi može biti nepreciznost prilikom analize. U oglednoj grupi je svarljvost celuloze 10,1 %, slično kao kod pojednih autora (10,65 %, Ivković, 2009).Svarljivost energije se kretala u rasponu od 79 % - 80% što je nešto više u odnosu na podatke sličnih ispitivanja iz literature (Ivković, 2009; Vukic Vranješ i dr., 1995).

Razlike u svarljivosti dve ispitivane smeše. Između grupa ne postoje statističke razlike u koeficijentima svarljivosti suve materije, organske materije, proteina i masti.Jedina značajna razlika postoji u sadržaju ME hrane između T1 i T2 tretmana, (14,09 vs. 12,81 MJ/kg, $p<0,05$). To je ona količina energije koja je dostupna životinjama iz konzumirane hrane. Niža energetska vrednost T2 ogledne smeše objašnjava i numerički veću konzumaciju hrane, zbog potrebe životinja da unesu dnevno potrebnu količinu energije.

Rezultati svarljivosti objašnjavaju uočene razlike u performansama – manja svarljivost suve materije, proteina i masti objašnjava slabiju konverziju hrane uočenu kod pilića ogledne T2 grupe. Znači da uvođenje 10% PU 035 nije imalo pozitivan uticaj na svarljivost tj. usvojivost hranjivih sastojaka i time i na performanse pilića.Međutim, mora se reći da su dobijene razlike samo numeričke i da na osnovu ovog ogleda ne možemo tvrditi da bi ovde uočene numeričke razlike u većem broju ponavljanja bile ispoljene kao statistička značajnost.

ZAKLJUČAK

Razlike u performansama između T1 i T2 grupe nisu statistički značajne, iako ogledna grupa sadrži hranivo sa visokim sadržajem proteina. Kontrolna grupa je u svim parametrima bila za nijansu bolja od ogledne grupe.Rezultati svarljivosti ukazali su da je ogledna grupa konzumirala više hrane, samim tim se hrana nije dugo zadržavala u telu pilića, što ukazuje i na veliku količinu ekskreta koju je ogledna grupa izbacivala. Svarljivost kod svih hranljivih materija je bila bolja kod kontrolne grupe.

Ne može se sa sigurnošću tvrditi da je proizvod PU 053 lošije uticao na iskoristivost hranljivih materija pošto statistički značajne razlike nisu postojale između grupa izuzev kod iskoristivosti sirove celuloze. Potrebno je svakako ova istraživanja ponoviti, jer se samo na osnovu većeg broja ponavljanja mogu izvesti validni zaključci o uticaju hraniva u starter smešama na svarljivost hranljivih materija i performanse brojlerskih pilića.

LITERATURA

AVIAGEN, Ross 308 : Performance bjectives. 2012. http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-PO-2014-EN.pdf

GRBEŠA, D.: Metode procjene i tablice kemijskog sastava i hranljive vrednosti. Hrvatsko agronomsko društvo. 2004.

ČOBIĆ T, SUPIĆ B., MILOŠEVIĆ N. : Živinarstvo. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. 2000.

JOVANOVIĆ R., GLAMOČIĆ D : Ishrana domaćih životinja. Stylos. Novi Sad. 2001.

SHOLTYSSEK S : Geflügel. Eugen Ulmer. 1987.

POPOVIĆ M : Biohemija životinja. Novi Sad, 2008.

RADOVANOVIĆ T., RAJIĆ I., NADAŽDIN M., STOJKOVIĆ J : Ishrana domaćih životinja. Čačak,1997.

MILOŠEVIĆ, N., PERIĆ, L : Tehnologija živinarske proizvodnje. Poljoprivredni fakultet NoviSad 2011.

VRANJEŠ M.V, PFIRTER H. P, WENK C : Influence of processing treatment and type of cereal on the effect of dietary enzymes in broiler diets. Anim.Feed Sci. Technol. 1995.

HORVATOVIĆ P. M : Svarljivost hranljivih materija i energije u smešama za brojlerske piliće uz upotrebu egzogenih enzima. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. 2012.

IVKOVIĆ M : Određivnje svarljivosti hranljivih materija i energije u smešama kod brojlerskih pilića. Master rad, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. 2009.

PORODNE MASE I DNEVNI PRIRASTI PRVA DVA MJESECA TELADI H-F PASMINE NA TERITORIJI BiH

Anida Bečirhodžić

Mentor: Doc. dr Admir Dokso

Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Departman za animalnu proizvodnju, Bosna i Hercegovina

SAŽETAK: *Cilj ovoga rada bio je ustanoviti porodne težine teladi Holstein pamine goveda u Federaciji Bosni i Hercegovini te ustanoviti njihov odnos s vrijednostima u okruženju. Osim toga ustanovljen je udio perinatalnog mortaliteta kod teladi i istražena povezanost između mortaliteta i porodnih težina, dok uticaj porodnih težina na fetalne distocije i dnevne priraste u prva dva mjeseca nije bilo moguće ustanoviti zbog nepostojanja podataka o istim. Istraživanjem je obuhvaćeno 242 teleta s dvije farme s vezanim i slobodnim načinom držanja goveda. Ustanovljeno je da porodne težine teladi ne odstupaju značajno od vrijednosti ustanovljenih u inostranim populacijama Holstein pasmine. Najveći udio teladi oba spola imao je porodne težine u intervalu od 40 do 44,9 kg, dok je kod muške teladi značajan udio teladi imao porodne težine iznad 50 kg. Ukupni postnatalni mortalitet iznosio je 9%, nešto je veći nego prosjek mortaliteta u zemljama s visoko razvijenim mljekarskim sektorom. Značajno postnatalni mortalitet je zabilježen kod muške teladi, u iznosu od 13,4%, u odnosu na žensku telad gdje je njegov udio iznosio 3,7%. Na osnovu značaja ispitivane osobine na ukupnu proizvodnost farmi opravdano je nastaviti istraživanje na većem broju jedinki, posebito mliječnih pasmina goveda te ispitivanjem povezanosti navedene osobine s proizvodnim i osobinama fitnesa krava.*

Ključne riječi: porodne težine, postnatalni mortalitet, holstein teladi

UVOD

U prošlom desetlječu na području Bosne i Hercegovine došlo je do evidentnog povečanja broja krava holstein pasmine goveda. U najvećem broju, zbog njihovog izrazito mliječnog karaktera i obzirom da se radi o genetski visoko selekcioniranim životinjama, uzgajaju se na velikim specijalizovanim mliječnim farmama. Holstein pasmina goveda zauzima vodeće mjesto u svijetu kada je u pitanju proizvodnja mlijeka. Da bi postigle visoku proizvodnju mlijeka i ekonomsku opravdanost uz što manji negativan efekat na fitnes krava neophodno je da su takve krave pod stručnim uzgojem koji obezbjeđuje sve njihove potrebe u optimalnim vrijednostima. Jedan od bitnih faktora za reproduktivno zdravlje krava kao i ukupnu proizvodnju mlijeka na farmi jeste i porodna težina teladi. Obzirom da teljenje predstavlja stresno stanje za kravu, intezitet stresa često je uvečan porodnom težinom teleta. Veliki broj autora navodi kao jedan od uzroka teških teljenja i odnos težina krave i ploda, što se posebno treba imati u vidu kada su u pitanju prvotelke. Komplikacije pri teljenju direktno utiču na smanjenje proizvodnje mlijeka, dugovječnost krave kako i povečanu smrtnost teladi i samih krava. Povečana porodna težina također direktno vodi ka povečanju perinatalnog mortaliteta teladi, fetalnim distocijama što dovodi do ekonomskog gubitka farmi kroz nedostatak ženskih grla za remont, odnosno umanjenog broja budućih junica. Abnormalne porodne težine teladi iziskuju dodatne asistencije pri teljenju što ponovo utiče na povečanje troškova proizvodnje. Dosadašnja istraživanja ukazuju da na porodne težine teladi utiče više faktora, kao što su spol teleta, težina, dob i kondicija krave pri teljenju, dužina graviditeta, pasmina,

genetika bika te neki drugi faktori ćiji su uticaji nešto manji. U svojim istraživanja američki autori navode da u SAD-u vrijednost perinatalnog mortaliteta kod holstein teladi iznosi 7% što uzrokuje veoma velike gubitke farmi. Cilj ovoga rada biti će ustanovljavanje porodnih težina teladi na dvije velike mliječne farme holstein pasmine goveda na području Federacije Bosne i Hercegovine, jedna sa vezanim načinom držanja, odnosno, druga sa slobodnim načinom držanja krava. Obzirom da trenutno ne postoji jedinstvena baza sa podatcima o porodnim težinama teladi prikupljene vrijednosti potencijalno mogu poslužiti kao osnova u unapređenju obrađene problematike. Isto tako dati će uvid da li na istraživanim farmama porodne težine odstupaju od pasminskih preporućenih vrijednosti.

Budući da ranije nisu provođena istraživanja koja se bave vrijednostima i uzrocima varijacija porodnih težina teladi na području Bosne i Hercegovine smatramo da bi bilo opravdano nastaviti istraživanje na većem broju jedinki, posebito mliječnih pasmina goveda te ispitivanjem povezanosti navedene osobine s proizvodnim i osobinama fitnesa krava.

Stanje u svijetu: Porodne mase holstein pasmine

Prema *American Dairy Science Association*, vrijednosti porodnih težina za 794 teladi su bile između **38,78 kg i 41,73 kg**. Muška telad u prosjeku su bila teža za **2,27 kg**. Teladi junica ili prvorotki su bili za oko **8,3 kg** lakša nego li teladi krava ili višerotki. Razlike u stadu su oko 22%. 7% otapada na spol i oko 14% na redoslijed teljenja. Sezone i godina teljenja je imala mali ili nikakav uticaj na porodnu masu. Prosječno 60% na razliku porodne mase imala je genetika. Za svaki povećani procenat inbridinga za rezultat je imalo prosječno smanjenje od oko 0.127 kg porodne tjelesne mase.

Prema istraživanjima koji su prikazana na **http://www.grobernutrition.com** prosječni dnevni prirast do 3 mjeseca holstein teladi su **0.9 kg/danu.**

Raising Dairy Replacements, NCR 205 navodi da je prosječna porodna težina holstein pasmine **41,64 kg**. Prosječna težina sa dva mjeseca **83,91 kg**, te da je porsječan dnevni prirast **0,69 kg** po danu.

Grupa autora *S.P. Washburn, C.M. Williams, A. Meier, C.Sevillano i D. Latta* tvrdi da prema njihovim istraživanjima na prostoru Sjeverne Karoline prosječna porodna masa muške teladi holstein pasmine jeste **37,2 kg** i ženske teladi **34 kg**. Istraživanje je provedeno na 451 teletu u periodu od 2003. - 2005.

Johanson i Berger, profesori na fakultetu Iowa State University, odsjek za Animalnu proizvodnju, objavili su istraživanja o porodnim masama. U datom članku koji je objavljen u *Journal of Dairy Science*, navodi se da je prosječna porodna masa teladi holstein pasmine bila **38,2 kg**, pri čemu je standardna devijacija (SD) bila 5.1. Nadalje u ovome radu se navodi da je prosječna težina majki bila 512,1 kg.

Navedena istraživanja su vršena na području USA, koje predstavlja područje najrazvijenije i najsofisticiranijeg uzgoja mliječnih goveda, posebno kada je riječ o Holštaj Friziskoj pasmini. Prema svim ovim istraživanjima možemo zaključiti da je prosječna porodna masa teladi iznosila u rasponu od **34- 41,7305 kg.**

MATERIJAL I METODE RADA

Uvid u porodne mase i dnevne priraste u prva dva mjeseca kod teladi holstein pasmine provedeno je obilaskom farmi. Porodne težine teladi prikupljene su s dvije farme: Poljoprivredno dobro Butmir (vezani način držanja krava), te Farma Spreča d.o.o. (slobodni način držanja krava). Prilikom obilaska navedenih farmi evidentirani su i uvjeti držanja goveda. Dobiveni podatci su analizirani i upoređeni sa podatcima o vrijednostima porodnih težina teladi holstein pasmine iz drugih područja. Statistička obrada podataka obavljena je softverskim paketom SAS (Statistical Analisys System, Ver 9.3.), primjenom UNIVARIATE procedure za izračunavanje opisane statistike pojedinih istraživanih svojstava. U istraživanja o porodnim masama teladi bila je ukupno 242 teladi, dok podatci o dnevnim prirastima u prva dva mjeseca su radi nepotpunog bilježenja istih na farmama na teritoriji za ovaj rad bili od male koristi. Holštajn Frizijska telad su bila rođena u periodu od novembra 2014 do maja 2015. godine. Ukupno je bilo 242 od čega je 108 ženske i 134 muške teladi. U narednih 15 dana je uginulo 4 ženska teleta i 18 muških što je ukupno 22 teleta odnosno 9.09% od ukupnog broja. Sva telad nisu potomci jednog bika, odnosno rasplodnjaka već od 6 različitih.

Metodologija prikupljanja podataka

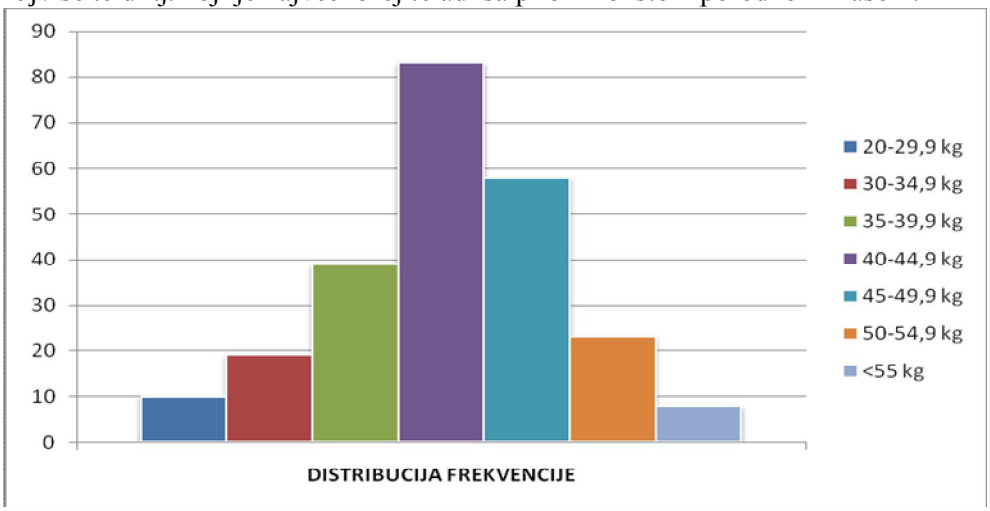
Sav postupak istraživanja i prikupljanja podataka je sproveden uz potporu i podršku predmetnog profesora i mentora, te osoblja farme Spreča kao i farme Bojnik. Podatci su dobiveni iz dokumenata

navedenih farmi. Obilaskom farmi sakupljeni su podatci o porodnim masama, prirastima, uslovima držanja, ishrani te ostali relevantni podatci koji mogu uticati na variranje kako porodne mase tako i prirasta. Za obradu podataka korišten je softverski paket SAS (Statistical Analisys System, Ver 9.3.), primjenom UNIVARIATE metode za izračunavanja opisne statistike porodne mase te dnevnih prirasta u prva dva mjeseca.

REZULTATI

Porodne mase teladi holstein pasmine

Broj uzoraka kojim je operirano **n=242**, od ukupnog broja teladi uginulo je 22 teleta u prvih 15 dana. Distribucija frekvencije predstavlja učestalost pojavljivanja pojedenih varijanti u uzorku. Nakon što su napravljeni varijacijski redovi, u grafiku 1. Jasno se može očitati u kojem to varijacijskom redu je najviše teldi tj. koji je najveći broj teladi sa približno istom porodnom masom.

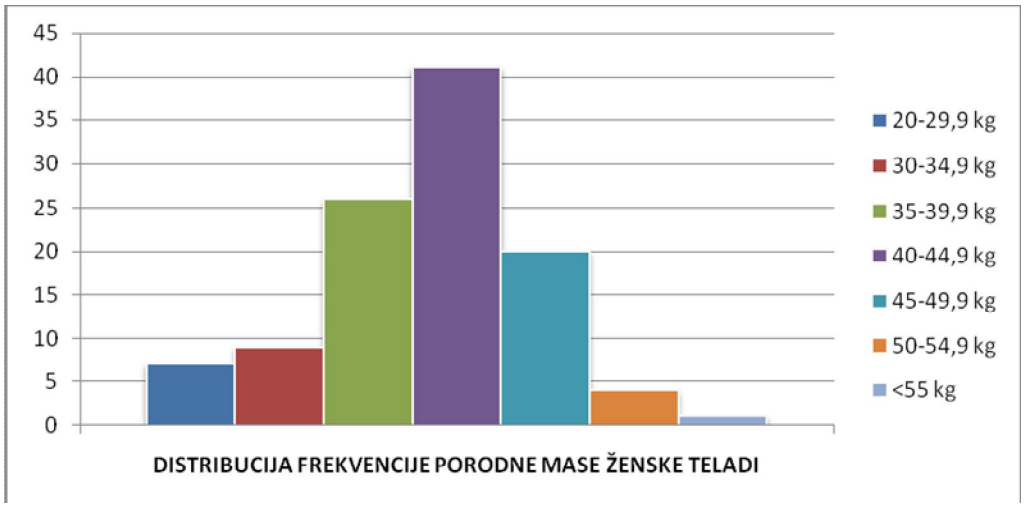


Grafik 1. Učestalost pojavljivanja porodne mase teladi distribuiran u varijacijske redove.

Iz grafika 1. vidimo da je najviše teladi rođeno sa porodnom masu u intervalu od **40-44,9 kg** i to ***34,3%*** od ukupnog broja, zatim slijedi interval **45-49,9 kg** na koji otpada ***23,96%*** rođene teladi. Podatak da je aritmetička sredina **X=42,17**, dokazuje da najveći broj teladi rođeno upravo u rasponu 40-44,9 kg kako je i prikazano u grafiku. Tele sa najvećom porodnom masom je imalo 63 kg, $x_{max}=63$, dok tele sa najmanjom izmjerenom porodnom masom težilo svega 20 kg, $\mathbf{x_{min}=20}$. Pomoću ova dva podatka možemo izračunati još jedan pokazatelj, a to je Varijacijska širina ili VŠ. Prema formuli VŠ= x_{max}-x_{min}, **VŠ=43. Varijanca** koja predstavlja prosječno kvadratno odstpanje od srednje vrijednosti, **VAR= 46,1751**, dok je standardna devijacija. **ST.DEV=6,795. ST. Error** u datom slučaj iznosi **0,437. Modus=34**, dok je medijana **MED=43**. Navedeni podatci su bili za n=242 tj. i za muška telad i za ženska. Ukoliko ih podijelimo u dvije grupe i to prema spolu, rezultati za žensku telad su sljedeći.

Dobiveni rezultati prodnih masa ženske teladi

Broj ženske teladi je 108, **n=108**. Od navedenog broja u prvih 15 dana uginulo je 4 teleta. Kada je u pitanju aritmetička sredina ona iznosi **x=39,94**. Ovaj broj nam pokazuje da su ženska teladi nešto lakša od muške teladi. Najveći broj ženske teladi kretao bi se u rasponu od **40-44,9 kg** kao što se može vidjeti iz Grafika 2.. Minimalna težina koja je zabilježena je 20 kg, $\mathbf{x_{min}=20}$ dok najteže žensko tele težilo je 55 kg, $\mathbf{x_{max}=55.}$ U ovom slučaju varijacijska širina je nešto manja i iznosi 35, **VŠ=35.** Modus tj. težina koja se najviše puta ponavlja je 38 kg, **Mod=38**, a medijana, **Med=40**. Standardna devijacija u ovom slučaju je manja nego kad su se posmatrala i muška i ženska telad. **ST. DEV=5,922**.

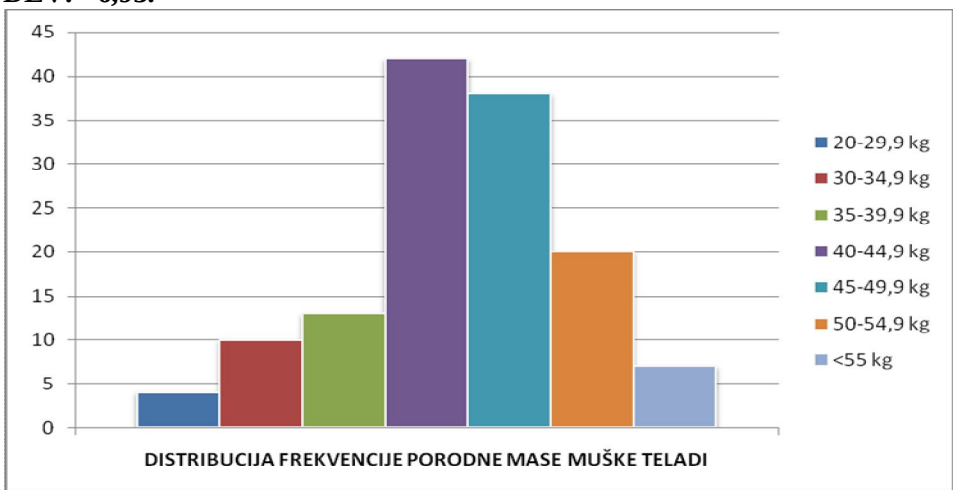


Grafik 2. Učestalost pojavljivanja porodne mase teladi distribuiran u varijacijske redove

Iz Grafika 2. vidimo da je najviše ženske teladi rođeno od **40-44,9 kg** i to ***37,96%*** od ukupnog broja ženske teladi.

Dobiveni rezultati porodnih masa muške teladi

Broj muške teladi je 134, **n=134**. Od navedenog broja u prvih 15 dana uginulo je 18 teladi. Primjećujemo da je evidentirana znatno veća stopa uginuća kod muške teladi i to ***81,81%*** od ukupnog broja uginule teladi. Minimalna težina koja je zabilježena je 22 kg, $\mathbf{x_{min}=22}$ dok najteže muško tele težilo je 63 kg, $\mathbf{x_{max}=63.}$ Samim time, aritmetička sredina je veća kod muške teladi i iznosi 43,9849 kg, **X=43,98**. Varijacijska širina u ovom slučaju je 41, **VŠ=41** i vidimo da je veća od VŠ kod ženske teladi. . **MOD=44**, **MED=45**. arijanca iznosi **48,121**, dok je korijen iz ove vrijednosti tj. standardna devijacija, **St. DEV. =6,93.**



Grafk 3. Učestalost pojavljivanja porodne mase muške teladi distribuiran u varijacijske redove.

DISKUSIJA

Kod grafika 3. vidimo da najveći broj muške teladi je rođeno u rasponu od 40-44,9 kg i to 31,34%, ali je zabilježen i veći broj teladi u rasponu od 45-49.9 kg nego kod ženske teladi. Procentualni zbir porodnih masa u rasponu od 35-44.9 kg kod muške teladi iznosi 59,7%, dok kod ženske teladi u istom rasponu iznosi 56,48%. Iz ovog podataka vidimo da **na variranje porodne mase utiče spol teleta**, što pokazuje da muška telad nešto više teže pri rođenju od ženske. Isti zaključak možemo izvesti sagledavanjem aritmetičih sredina, aritmetička sredina porodnih masa ženske teladi jeste x=42,17 kg, dok isti podatak kod muške teladi jeste, x=43,96 kg.

Iz dobivenih podataka može se utvrditi da na variranje porodne mase utiče i redoslijed teljenja krava. Od ukupnog broja dokumentovanih porodnih masa (n=242), 72 teladi je otelila prvotelka, dok ostatak (170 teladi) je otelila višetelka. Aritmetička sredina porodnih masa teladi od prvotelke je iznosila, **x= 38,7 kg**, dok kod teladi višetelki taj podatak je iznosio x=**39,3 kg**. Dolazimo do zaključka da **teladi prvotelki su nešto lakša pri teljenju.**

Prema podatcima grupe saradnika *Štriga T., Konjačić M., Ivanković A.,* i drugi, na variranje porodne mase utiče i genotip. Rezultati istraživanja pokazuju da križanci SIMxHOL kako muška tako i ženska telad su imala najveću porodnu masu, dok najmanju porodnu masu su imali križanci LIMxHOL.

Zanimljiv podatak dok kojeg su došli *Foote, Tyler and Casida* (1959) jeste da teladi holstein pasmine su znatno teža ukoliko je jajna ćelije iz desnog roga uterusa, nego li su ona telad iz lijevog roga. U daljem istraživanju provedenom na 128 teladi, uvrdili su da na porodnu masu kao i na dužinu graviditeta kod Angusa i Shorthorn pasmine nema uticaja. Istraživanje je objavljeno u Animal Production / Volume 6 / Issue 03 / October 1964, pp 373-374, Copyright © British Society of Animal Science 1964

Da na porodnu masu utiče i ishrana krava tokom graviditeta grupa autora *Knežević, Mladen; Leto, Josip; Stipić, Nikola* objavili su u radu ***Utjecaj restriktivne hranidbe krava u zimskom razdoblju na porodnu masu i rast teladi do odbića u sustavu "krava-tele".*** Grupa autora je navodi da restriktivnom ishranom krava (10% ispod uzdržnih potreba u suhostajnom periodu), rađaju se teladi sa manjom porodnom masom negoli telad od krava koje su hranjenje 10% više od uzdržnih potreba u suhostajnom periodu.

Uporedba dobivneih rezultata sa stanjem u svijetu

Na prostorima USA, koja ima vodeću ulogu u proizvodnji mlijeka pri čemu na Holštajn-frizijsku pasminu otpada oko 80%, rezultati u ovisnosti od autora variraju od 38-43 kg porodne tjelesne mase. Ukoliko uporedimo dobivene rezultate prema kojim prosječna tjelesna masa iznosi 42,17 kg, vidimo da teladi ne odstupaju u pogledu navedenog pokazatelja. Navedene farme na kojima se vršilo istraživanje dostižu europske i svjeske standarde u pogledu sistema držanja, ishrane, njege i ostalih parametara. U Bosni i Hercegovini je mali broj farmi sa intenzivnom proizvodnjom mlijeka. Najveći broj otpada na mala seljačka gazdinstva. Pretpostavka je da na ovim farmama dati pokazatelji su niži. Tome pridonese neadekvatni uslovi držanja, nevođenje evidencije, loša ishrana, needuciranost itd. Prema *O. Ertugrul, O. Alpan, N. Unal, F. Azeroglu* porodne mase holstein teladi su iznosile oko 39,7 kg na teritoriji Turske, dok prema *KAYGISIZ, A., G. BAKIR i I. YILMAZ* 38.71 ± 3.56 kg na teritoriju Turske. *M. Van Eetvelde, E. Depreester, M.* Hostens su u *Journal of Dairy Science* objavili da prosječna težina teladi HF pasmine na teritoriju Belgije iznosi 41.3 +/- 1.01 kg, također grupa autora navodi da sezona teljenje nije imala značaj ali spol teladi i ishrana krava jesu.

Rezultati i diskusija dnevnih prirasta teladi

Kao što je i ranije istaknuto u radu, na teritoriji Bosne i Hercegovine ne vodi se evidencija na farmama, između ostalog, ne vrši se vaganje teladi svakog mjeseca. Prema dobivenim podatcima na farmama se ne može utvrditi tačan prirast u prva dva mjeseca. Evidencija je vođena za mali broj grla da bi podatci bili relevantni.

Nakon obrade malog broja podataka, rezultati su sljedeći:

Prirasti u prvom mjesecu života u prosjeku iznosi: **0,303 kg/dan**. Pri čemu najmanji zabilježeni prirast je iznosio $\mathbf{X_{min}}$**= -0,138 kg/dan**, a najveći, $\mathbf{X_{max}}$**=0,500 kg/dan.** Broj uzoraka na kojima se vršila obrada podataka jeste 29, **n=29**.

Sljedeća evidencija se vodila nakon tri mjeseca starosti teladi. Prosjećan prirast za **n=21** je iznosio **X=0,6321 kg/dan**. Najmanji izmjerni prirast, $\mathbf{X_{min}}$**=0,368 kg/dan,** dok najveći, $\mathbf{X_{max}}$**=0,843 kg/dan.**

Prema *Ivan Jukić, dipl. ing. agr.* u periodu do odbića dnevni prirast teladi iznosi 700-1000 grama. (http://www.savjetodavna.hr)

Ukoliko uporedimo dobivene rezultate sa rezultatima koja su prikazana na **http://www.grobernutrition.com** gdje je prosječni dnevni prirast do 3 mjeseca HF teladi iznosio 0.9 kg/danu, vidimo da su prirasti nešto manji. Uzrok nešto nižim rezultatima može biti neadekvatna ishrana,

u ovom slučaju neadekvatna mliječna zamjenica ili količina iste, ili drugi uzrok koji je moguć jeste netačna evidencija.

ZAKLJUČCI

Istraživanjem je ustanovljeno da porodne težine teladi ne odstupaju značajno od vrijednosti ustanovljenih u inostranim populacijama holstein pasmine. Najveći udio teladi oba spola imao je porodne težine u intervalu od 40 do 44,9 kg, dok je kod muške teladi značajan udio teladi imao porodne težine iznad 50 kg. Ukupni postnatalni mortalitet iznosio je 9%, nešto je veći nego prosjek mortaliteta u zemljama s visoko razvijenim mljekarskim sektorom. Značajno postnatalni mortalitet je zabilježen kod muške teladi, u iznosu od 13,4%, u odnosu na žensku telad gdje je njegov udio iznosio 3,7%. Što se također između ostalih faktora koji utječu na mortalitet, može povezati sa značajno većim brojem muške teladi s visokim vrijednostima porodnih težina, iznad 50 kg. Zbog nepostojanja podataka o fetalniom distocijama nije istraživana povezanost distocija s porodnim težinama.

Dnevni prirasti u prvim mjesecima života teladi nisu mogli biti iskorišteni za ozbiljno istraživanje obzirom da se na istraživanim farmama ne vodi takva evidencija na adekvatnom nivou. Na osnovu ovoga istraživanja kao i sličnih istraživanja u svijetu zaključuje se da porodna težina teladi ima svoj značaj u u ukupnom poslovanju farmi. Lakša teljenje, manji stres za krave, viša proizvodnost krava, više podmlatka i sl. su faktori koji pozitivno utiču na krajnju ekonomičnost proizvodnje.

Na osnovu uvida u rad farmi neophodno je povečati napore u smjeru bilježenja proizvodnih pokazatelja i uvođenje modernog matičnog knjigovodstva za sva uzgojno valjana grla od strane za to osposobljenih stručnjaka. Budući da ranije nisu provođena istraživanja koja se bave vrijednostima i uzrocima varijacija porodnih težina teladi na području Bosne i Hercegovine smatramo da bi bilo opravdano nastaviti istraživanje na većem broju jedinki, posebito mliječnih pasmina goveda te ispitivanjem povezanosti navedene osobine s proizvodnim i osobinama fitnesa krava.

1. LITERATURA

- CAPUT, P., (1996). Govedarstvo. Zagreb: Celeber.
- CAPUT, P., Ivanković, A., Mioč, B., (2010). Očuvanje biološke baštine u stočarstvu. Zagreb: HPU.
- GLIŠIĆ, Z., (2008). Praktično govedarstvo. Sremski Karlovci: Kairos.
- HPA. (2011). Godišnje izvješće. Zagreb
- KATALINIĆ, I., (1994). Govedarstvo. Zagreb: Nakladni Zavod Globus
- TRACY, M., (2000). Hrana i poljoprivreda u tržišnom govedarstvu: uvod u teoriju, praksu i politiku. Preveo sa engleskog jezika Tito Žimbrek. Zagreb.
- UREMOVIĆ, Z., (2004). Govedarstvo. Zagreb: Hrvastaka mljekarska udruga, (Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu= Manualia Universitatis studiorum Zagrabiensis).
- BLOTTNER, S., HEINS, B. J., WENSCH-DORENDIRF, M., HANSEN, L.B., SWALVE, H.H. (2010). Brown Swiss x Holestein crossbreds conpared with pure Holsteins for calving traits, body weight, backfat thickness, fertility, and body measurements. Journal of Dairy Science. 94:1058-1068
- ERTRUGUL, O., ALPAN, O., UNAL, N., (2000). Growth and Survival of Holstein and Brown Swiss Calves Reared Outdoors in Individual Hutches. Journal Tropical Animal Health and Production. [online]. Dostupno na: http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1005235704690. [pristupljeno 18. Juli 2015]
- FOOTE, TYLER, CASICA (1964). A note on birth weight and gestation length of calves from left and from right uterine horns .Animal Production / Volume 6 / Issue 03 / October 1964, pp 373-374. Online. Dostupno na: http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7345188&fileId=S0003356100022182. Pristupljeno 30 August. 2015
- JOHANSON, M.J., BERGER, P.J., (2003). Birth Weight as a Predictor of Calving Ease and Perinatal Mortality in Holstein Cattle. Journal of Dairy Scuence. Volume 86. Issue 11. Online. Dostupno na: http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302%2803%2973981-2/abstract. Pristupljeno 30. August 2015
- KARADJOLE,I.(200?).Pasmine goveda. Dostupno na: http://www.vef.unizg.hr/stocarstvo/prezentacije/Za_Web_pasminska/Predavanja/5_predavanje.pdf. Pristpljeno 28. Juli 2015

- WASHBUrM, S.P., WILLIAMS C.M., MEIER, A., SEVILLANO, C., LATTA, D., (2005). Breed differences in birth weights, calving difficulty, and mortality of Holstein, Jersey, and crossbred calves in a pasture-based dairy system. Online. Dostupno na: http://www.cefs.ncsu.edu/publications/dairyconferenceproceedings/23breeddifferencesinbirthweightswashburn.pdf. Pristupljeno 15 August. 2015
- www.holsteinusa.com. Internet. Pristupljeno 19. Juni 2015
- ŠTRIGA, T., KONJAČIĆ, M., KELAVA UGARKOVIĆ, N., IVANKOVIĆ, A., RAMLAK, J., BENAK, S., DEGMEČIĆ, K., Uticaj genotipa i spola na trajanje graviditeta i porodnu masu teladi. Znanstveni rad. Opatija.

PROCJENA RIZIKA POJAVE SEKUNDARNIH INFEKCIJA ČAĐAVE KRASTAVOSTI *„VENTURIA INAEQUALIS“* U KONCEPTU INTEGRALNE PROIZVODNJE

Almira Konjić

Mentor: Mirsad Kurtović

Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Odsjek:Biljna proizvodnja (Fitomedicina) Bosna i Hercegovina

PROCJENA RIZIKA POJAVE SEKUNDARNIH INFEKCIJA ČAĐAVE KRASTAVOSTI *„VENTURIA INAEQUALIS“* U KONCEPTU INTEGRALNE PROIZVODNJE

Rezime

Utvrđivanje rizika sekundarnih infekcija konidijama fitopatogene gljive *Venturia inaequalis* u integralnom zasadu jabuke, na osnovu klimatskih parametara koji su neophodni za razvoj istih, kako bi se na osnovu dobivenih rezultata mogao konstruirati efikasan model za navedeno oboljenje u sklopu VIPS prognoznog sistema. Primjenjene su metode usporedbe parametara vlažnosti lista i prosječnih temperatura sa Millsovim predikcionim tabelama, te prikupljanje uzoraka pred berbu radi procjene intenziteta infekcije. Na osnovu dobivenih podataka je izvršeno predviđanje infekcija i izračunat je index inficiranosti. Ostvareni indexi oboljenja iznose 46, 6 % zaraženosti za plodove, odnosno 59,5 % zaraženosti za listove. U ovom radu obrađena je metodika prikupljanja uzoraka, izolacije gljivice te pravljenja predikcionih tabela.

Ključne riječi: Jabuka, *Venturia inaequalis*, predviđanje, infekcija

ESTIMATION OF SECONDARY INFECTION OUTBREAKS OF APPLE SCAB „VENTURIA INAEQUALIS“ IN INTEGRATED PRODUCTION SYSTEM

Summary

Determination of risk of secondary infections caused by condia of phytopathogenic fungus *Venturia inaequalis* in integrated apple production system, based on climatic parameters that are required for the development of the same, so that one could, based on the climate parameters, construct an efficient model for the mentioned dissease as a part of VIPS forecasting system. Methods od comparing parameters of leaf wetness and average temperatures with Mills prediction tables, and collecting of samples in preharvest period in favor of estimation infection intensity, were applied. Based on the received data, an infection forecasting and index of infections were made. Results of infection index calculation are following: 46,6 % for fruits, and 59,5 % for leaves. In this paper we detailed the methodic of sample collecting, isolation of fungus and making the forceasting tables

Key words: Apple, *Venturia inaequalis,* forecasting, infection

UVOD/INTRODUCTION

Čađava krastavost plodova jabuke, koju uzrokuje gljivica *Venturia inaequalis*, predstavlja ekonomski najznačajnije oboljenje jabuke i ograničavajući faktor uspješnosti proizvodnje navedene kulture. Bolest se javlja svake godine uvjetujući značajne gubitke i povećanje troškova proizvodnje zbog intenzivnih mjera njenog suzbijanja. Prema procjenama Creemers Laer (2006), 70% svih upotrebljenih fungicida u proizvodnji jabuka se koriste za suzbijanje fuzikladija. Kao instrument za pružanje podrške poljoprivrednim proizvođačima za određivanje optimalnog momenta tretiranja, odnosno poštivanja načela IPM-a, u navedeni sistem inkorporirane su informacijsko-komunikacijske tehnologije u svrhu simulacije pojave i toka razvoja biljne bolesti na određenom području. Na osnovu podataka sa agrometeoroloških stanica i poznatih bioloških informacija o patogenu, računarski program simulira tok i razvoj bolesti, te procjenjuje rizik od infekcije.

Na području Bosne i Hercegovine, kroz protekle 3 godine, uspostavljena je mreža prognoznih stanica koje su inkorporirane u VIPS izvještajno-prognozni sistem. Navedeni sistem je razvijen od strane Norveškog Instituta za agrokulturu i zaštitu životne sredine Bioforsk, a u poljoprivredni sektor BiH uveden je u saradnji sa Poljoprivredno-prehrambenim fakultetom Sarajevo u sklopu projekta „Applying ICT to Bosnia-Hercegovina's agricultural sector to improve integrated pest management (IPM)“. U sklopu navedenog, instalirana je mreža savremenih agrometeoroloških stanica na području Tuzlanskog Kantona sa demo verzijom prognoznog modela za pojavu čađave krastavosti plodova jabuke (*Venturia inaequalis*) kao ekonomski najznačajnijeg oboljenja jabuke na datom području.

Međutim, navedeni program se bazira isključivo na procjeni rizika primarnih infekcija koje potječu od askospora iz pseudotecija, dok za sekundarne infekcije od konidija fitopatogene gljive ne postoji adekvatan sistem simulacije.

Ovim radom želi se dati doprinos boljem razumijevanju biologije čađave krastavosti jabuke, kao i upozoriti na opasnost od sekundarnih infekcija. Ostvareni rezultati mogu poslužiti kao temelj daljnjem razvoju i usavršavanju izvještajno-prognoznih modela za *V.inaequalis*, koji bi obuhvatili i procjenu rizika od sekundarnih infekcija.

MATRIJALI I METODE RADA/ MATERIALS AND METHODS

Lokalitet istraživanja

Istraživanje je provedeno na području Kantona Tuzla, koje ujedno predstavlja i regiju implementacije projekta Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Sarajevo za uvođenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija u poljoprivredni sektor Bosne i Hercegovine.

Degree day counting

Kolona „DDC- Degree day counting“ predstavlja ukupnu količinu potrebne toplote
između gornjeg i donjeg temperaturnog praga, za razvoj organizama od jedne do druge tačke u svom životnom ciklusu.
Izračunava se pomoću navedene formule.

$$Degree\ days = [(Tmax + Tmin) \div 2] - 5°C$$

Tmax- maximalna dnevna temperatura
Tmin- minimalna dnevna temperatura

Potrebno razdoblje vlaženja lista da bi se ostvarila infekcija

Millsova tablica iz 1951 godine predviđa izbacivanje askospora iz pseudotecija u zavisnoti od kiše, odnosno vlažnosti lista kao glavnog čimbenika za ostvarenje istog.

Za procjenu rizika od sekundarnih infekcija koje potiču od konidija uzeta je tabela prikazana kod Cvjetković (2010). U navedenoj tabeli, na osnovu srednje temperature i broja sati u kojima su listovi bili vlažni može se utvrditi jesu li ostvareni uslovi za infekciju. Kombinacijom DDC proračuna i tablice za potrebno razdoblje vlaženja lišća, napravljena je simulacija stvarnih uslova i procjena rizika od sekundarnih infekcija. Za izradu procjene, uzeti su sati trajanja vlažnosti lišća iz baze podataka stanica za period od 28.05-12.07.2015.

Prikupljanje uzoraka lista jabuke iz voćnjaka i izolacija gljivice *Venturia inaequalis*

Uzorci su pokupljeni iz voćnjaka u kojima su postavljene stanice iMeteos Pessl., na lokaciji Breške. Izolacija patogena je vršena na odgovarajuću hranjivu podlogu – krompirdekstrozni agar (PDA). Postupak izolacije prilagođen je vrsti i stanju datih uzoraka. Upotrebljena je metoda opisana kod Milošević (2008).

Određivanje intenziteta infekcije

Obavljeno je određivanje intenziteta oboljenja po McKinney formuli (Numić, 1995). Navedena formula se koristi kod nejednake infekcije, gdje se ocjenjivanje vrši na svakoj pojedinačnoj biljci tako što se biljke svrstavaju u grupe po intenzitetu infekcije. Podaci koji se dobiju prebrojavanjem biljaka iz svake grupe uvrštavaju se u McKinney-evu formulu pomoću koje se dobiva indeks oboljenja (Delalić, 2004).
Uzorci za određivanje intenziteta infekcije su prikupljeni krajem vegetacije, u septembru 2015.godine.
Za plodove je ubrato 10 plodova, u periodu berbe, sa sve četiri strane svijeta sa ukupno 4 stabla. Za listove je uzeto 10 listova po stablu (sve četiri strane svijeta) sa 4 stabla.

Tabela 1: Prikaz kategorisanja plodova i listova po skalama

Plodovi su kategorisani u 4 kategorije (0-3) prema slijedećoj skali (Numić, 1995):	Listovi su kategorisani u 6 kategorija (0-5) prema slijedećoj skali (Numić, 1995):
0 – bez infekcije 1 – ¼ cm^2 ploda ima kraste 2 – na ¼ do 1 cm^2 ima kraste 3 – više od 1 cm^2 ploda krastavo	0 – lišće zdravo 1 – lišće s jednom pjegom 2 – lišće s 2-3 pjege 3 – lišće sa 6-10 pjega 4 – 5% površine pokriveno pjegama 5 – > 20% pjega

REZULTATI I DISKUSIJA/ RESULTS AND DISCUSSION

Izrada tabele za predviđanje mogućeg perioda infekcije konidijama

Tabela koja treba da posluži kao pomoć prilikom procjene rizika sekundarnih infekcija temelji se na dužini trajanja vlažnosti lista i temperature, što se oslanja na Millsovu predikcionu tabelu. Kao vodilja u cijelom procesu izrade upotrebljena je tabela prikazana kod Cvjetkovića (2010) za dužinu trajanja vlažnosti lista i određivanje inkubacijskog perioda gjive. Svi relevantni meteorološki podaci uzeti su sa meteorološke stanice postavljene na lokaciji Breške, Tuzla.

Na slici 1 prikazan je isječak dijela tabele za period od 11.6.-20.6.2015. godine. Kao što je vidljivo, tabela obuhvata maksimalnu temperature za navedeni dan, minimalnu temperature, DDC, minimalni broj sati vlaženja lista (preuzeto iz Cvjetković, 2010), kao i stvarna dužina trajanja vlaženja lista. .

Dan	T max	T min	DDC	Min. sati vlažnosti lista	Sati vlažnosti lista
11.06	30.8	15.7	18.25	6	5.91
12.06	32.3	15.3	18.8	6	0.6
13.06	33.2	19.5	21.35	6	0
14.06	33.7	17.6	20.65	6	0.41
15.06	31.7	16.5	19.1	6	1.16
16.06	27.4	15.4	16.4	6	0
17.06	17.8	12.3	10.05	9	16.16
18.06	22.9	11.5	12.2	7.5	8.41
19.06	26	12.7	14.35	6.5	3.08
20.06	20.4	12.4	11.4	8	6.75

Slika 1: Isječak tabele za predviđanje mogućeg perioda infekcije konidijama

VIPS prognozni model za čađavu krastavost jabuke je predvidio prestanak izbacivanja askospora u prvoj dekadi juna mjeseca 2015 godine. U datom periodu, uz upotrebu predloženog načina kreiranja DDC tabela i Millsove predikcione tabele, te primjenom meteorloških podataka sa stanice u Breškama, kreirana je prognoza za razvoj sekundarnih infekcija na datom lokalitetu. Osnova za krajnju procjenu rizika od istih je dužina trajanja vlažnosti lista. Ukoliko je stvarna vlažnost lista izmjerena na stanici jednaka ili veća od minimalne dužinom potrebne za uspostavljanje infekcije, smatra se da su ostvareni uslovi za uspostavu infekcije. Iz slike 1 se jasno vidi da je je u periodu od 17.6.2015. do 20.6.2015.godine bio povećan rizik od pojave sekundarnih infekcija, s obzirom da je trajanje vlažnosti lista iznosilo i do 16.16 sati.

1.1 Identifikacija uzročnika bolesti i određivanje intenziteta oboljenja

U svrhu identifikacije uzročnika simptoma koji su vizualnim pregledom uočeni tokom vegetacije u voćnjaku na lokalitetu Breške, bilo je neophodno pristupiti laboratorijskom ispitivanju prikupljenjih uzoraka. Nakon detaljnih laboratorijskih analiza, gdje je izvršena izolacija na hranljivu PDA podlogu, detaljnog mikroskopiranje morfoloških karakteristika gljive, reizolacije u čistu kulturu, uz poštivanje Kohovih postulata, izvršena je determinacija patogena. Prilikom determinacije u obzir su uzeti i simptomi koji su se ispoljavali na prikupljenim uzorcima. Rezultati su upoređivani sa podacima iz stručne literature radi tačne identifikacije bolesti. (Agrios, 1992; Cvjetković, 2010)

Pošto je u svim stavkama postignuto podudaranje, oboljenje je dijagnosticirano kao čađava krastavost jabuke, sa fitopatogenom gljivom *Venturia inaequalis* kao uzročnikom.

Nakon što je bolest identificirana izvršeno je određivanje stepena intenziteta i štetnosti oboljenja u voćnjaku. U ovu svrhu, prikupljeni su uzroci pred kraj vegetacije sa lokaliteta obuvaćenim ovim istraživanjem. Uzroci su predstavljali listovi jabuke, kao i plodova sa 4 stabala (ukupno 10 uzoraka po stablu). S obzirom da je riječ o neravnomjernoj distrubuciji oboljenja, svi uzorci su kategorisani kako priakzano u tabelama 6 i 7, te je potom za određivanje stepena intenziteta bolesti upotrebljen McKinney-ev index.

Tabela 2: Tabela sa prikazom pripadnosti inficiranih listova datim kategorijama

Broj kategorije	0	1	2	3	4	5
Broj plodova	2	4	2	8	9	15

Tabela 3: Tabela sa prikazom pripadnosti inficiranih plodova sa datim kategorijama

Broj kategorije	0	1	2	3
Broj plodova	1	18	12	14

Uvrštavanjem svih relevantnih podataka u Mc Kinney-evu formulu, dobiveni su sljedeći rezultati:

Izračunati index oboljenja plodove:

$$I = \frac{\sum n \times k}{N \times K} \times 100 \quad I = 46{,}6\%$$

Izračunati index oboljenja za listove:

$$I = \frac{\sum n \times k}{N \times K} \times 100 \quad I = 59{,}5\%$$

Izračunavanjem MC Kinney-evog indexa oboljenja ostvareni su rezultati od 46,6 % zaraženosti plodova i 59,5 % zaraženosti listova, što jasno ukazuje na enormne ekonomske gubitke.

Model koji je testiran u sklopu ovog istraživanja se pokazao kao izuzetno pouzdan. Na osnovu formirane predikcione tabele i procjene rizika za pojavu sekundarnih infekcija na lokalitetu Breške, te naknadnim terenskim i laboratorijskim istraživanjima, potvđen je stvarni rizik od istih. Na istraživanom lokalitetu, u periodu kada su se prema predviđanjima odvijale faze infekcije i inkubacije, pronađeni su simptomi zaraze sa čađavom krastavošću jabuke. S tim je efikasnost modela potvrđena. Svakako su potreban daljnja testiranja u svrhu njegove validacije, ali se već sada može reći da su postavljeni dobri temelji za kreiranje jednog porgnoznog modela koji bi obuhvatio i simulacije razvoja sekundarnih infekcija.

ZAKLJUČAK/ CONCLUSION

Polazeći od osnovnih ciljeva i zadataka rada, te na osnovu izvršenih ispitivanja, mogu se donijeti sljedeći zaključci:

Testirana predikciona tabela, zasnovana na temperaturi i dužini trajanja vlažnosti lista, pokazala se kao izuzetno pouzdana za procjenu rizika od sekundarnih infekcija. Na istraživanom lokalitetu potvrđena je infekcija u skladu sa prethodnom procjenom za ostvarivanje infekcije.

Laboratorijskim analizama prikupljenih uzoraka sa istraživanog područja, potvrđen je uzročnik *Venturia inaequalis.*

Ljetni inokulum čađave krastavosti jabuke predstavlja značajan problem za uspješan uzgoj jabuke na području obuhvaćenim ovim istraživanjem. Ostvareni indexi oboljenja od 46, 6 % zaraženosti za plodove, odnosno 59,5 % zaraženosti za listove jasno ukazuju na enormne gubitke koji nastaju od ne provođenja tretiranja protiv sekundarnih infekcija

LITERATURA/ REFERENCES

1. Agrios George, 2005 "Plant Pathology-fifth edition", 952 p
2. Becker CM, Burr TJ, Smith CA 1992 "Overwintering of conidia of *Venturia Inaequalis* in apple buds in New York orchards, Plant Dis 76:121-126
3. Carisse, O., Jobin, T., McFadden-Smith, W., Meloche, C., and Lasnier, J. (2006). *Apple Scab: Improving Understanding for Better Management.*, AAC Centre de recherche et de développement en horticulture, Saint-Jean-sur-Richelieu, QC. (Guide)
4. Creemers, P. and S. van Laer (2006). Key strategies for reduction of the dependence on fungicides in
5. Cvjetković Bogdan, 2010 "Mikoze i Pseudomikoze voćaka i vinove loze", Zagreb: Zrinski d.d. Čakovec, 534 s, Cvjetković 2002
6. Hughes, S.J. 1953. Some foliicolous hyphomycetes. Canadian Journal of Botany. 31(5):560-576
7. Jurjević Željko, Magisterij, 1996
8. Lucas John A, 1998 "Plant Pathology and Pathogens" third edition, 288 p Lucas John A 1995,
9. MacHardy, W.E. 1996 *Apple Scab Biology, Epidemiology, and Management*. APS Press St. Paul 545 pp.
10. Numić Refik, 1996 "Fitopatologija: specijalni dio" , Sarajevo: studentska štamparija univerziteta
11. Oberhofer, H. 1985. Der Apfelschorf. Lebensweise und Bekämpfung. Obst—Weinbau 21 (Suppl. II)
12. Resistance rating determined in New York by Cornell University Extension personnel; reports of T. van der Zwet and S. Beer,USDA Bulletin 631; D. Rosenberger, Northeast LISA AppleProject; and T. Sutton, *A Grower's Guide to Apple Insects andDiseases in the Southwest.*
13. Schwabe WFS, 1982. Wetting and temperature requirements for infection of mature apples by Venturia inaequalis in South Africa. Annals of Applied Biology 100, 415–23
14. Integrated fruit production. Phytopathology 39:19-29.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТОВ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ ПРОТИВ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА, ВЛИЯНИЕ ИХ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ТОПКИНСКОГО РАЙОНА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Словецкий К.П.
3 курс, факультет аграрных технологий, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»
Научный руководитель: С.И. Рудакова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт».
E-mail: s.rudakova57@mail.ru.

Ключевые слова: картофель, колорадский жук, биопрепараты, Агравертин, Фитоверм, Колорадо.

В статье представлены результаты исследований по определению эффективности биопрепаратов в посадках картофеля против колорадского жука, влияние их на фитосанитарное состояние и урожайность в условиях Топкинского района Кемеровской области. Фитосанитарное состояние посевов картофеля показало, что в результате обработки биопрепаратами Агравертин и Колорадо взрослые жуки и личинки полностью погибли, а на яйцекладки биопрепараты не оказывают никакого действия и они сохранились в количестве 2-3 экземпляра на куст соответственно. Максимальная урожайность отмечена при применении биопрепарата Агравертин, где она составила 30 т/га, что на 10 т/га больше чем на контрольном варианте.

Keywords: potato, Colorado potato beetle, Biopreparations, Agravertin, Avermectin, Colorado.

The article presents the results of research on identifying the effectiveness of Biologics in a potato crop against the Colorado potato beetle, their influence on phytosanitary status and yield in Topkinskogo district of Kemerovo region conditions. Phytosanitary condition of crops of potatoes showed that as a result of processing biological products Agravertin and Colorado adult beetles and the larvae completely died, and on laying biologicals have no steps and they survived in quantities of 2-3 hive instance respectively. Maximum productivity is marked in the application of a biological product Agravertin, where it amounted to 30 t/ha, that 10 t/ha more than the control version.

На современном этапе возделывания картофеля отказ от применения инсектицидов, в том числе и биопрепаратов невозможен. Главное преимущество биопрепаратов заключается в их природном происхождении. Они не вызывают привыкания у колорадского жука, малотоксичны для теплокровных животных, пчел и других объектов окружающей среды. Биопрепараты не фитотоксичны при условии соблюдения рекомендованных концентраций, действуют очень быстро, проникают в тело личинок и жуков через кожные покровы или кишечник, вызывая сначала паралич, а затем полную гибель насекомых. Спустя 8-10 часов после обработки личинки и жуки вредителя перестают питаться, а на 3-6 сутки погибают. Биопрепараты не действуют на яйца колорадского жука, и если из них появляются личинки, то опрыскивание посадок картофеля повторяют.

К настоящему времени накоплены определенные экспериментальные данные об эффективности биопрепаратов в посадках картофеля против колорадского жука. Однако

исследований по изучению эффективности биопрепаратов в посадках картофеля против колорадского жука, влияние их на фитосанитарное состояние и урожайность не проводилось, хотя наука и практика требуют более углубленного изучения данного вопроса при организации защиты посадок картофеля от колорадского жука в условиях Кемеровской области.

На основании выше изложенного **целью наших исследований** явилось изучение эффективности биопрепаратов в посадках картофеля против колорадского жука, влияние их на фитосанитарное состояние и урожайность в условиях Топкинского района Кемеровской области.

В соответствии с поставленной целью в работе определены следующие задачи:

- провести фенологические наблюдения за ростом и развитием растений картофеля;
- подсчитать густоту стояния растений картофеля;
- подсчитать численность колорадского жука до обработки и после обработки биопрепаратами;
- рассчитать эффективность биопрепаратов против колорадского жука;
- выявить зависимость урожайности картофеля от применения биопрепаратов.

Объекты и методы исследований

Экспериментальное исследование проводили в 2014-2015 гг. в КФХ «Сергей» Топкинского района Кемеровской области на посадках картофеля сорта Невский руководствуясь «Методическими указаниями по определению вредоносности колорадского жука на производственных посадках картофеля», «Методическими указаниями по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве» [1, 2, 3].

Описываемый в данной работе опыт размещался на участке с темно-серой лесной почвой. В пахотном слое содержится 7,8 % гумуса, что говорит о среднем плодородии; pH = 5,5 – почва слабокислая, степень насыщенности основаниями высокая – 88,0 %; обеспеченность калием повышенная - 101 мг/кг почвы, фосфором высокая – 185,0, азотом средняя - 18,2 мг/кг почвы в слое 0-20 см. Данные благоприятны для выращивания картофеля.

Схемы защиты посадок картофеля от колорадского жука включали следующие варианты: контроль (вода), биопрепараты – Агравертин, Колорадо и Фитоверм.

В период вегетации проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений картофеля, учет густоты стояния растений, который позволил определить полноту всходов и процент сохранившихся к уборке растений после обработки их биопрепаратами, как на контрольном варианте (без обработки биопрепаратами) так и на опытных делянках. При изучении фитосанитарного состояния посевов картофеля подсчитана численность особей колорадского жука до применения и после применения биопрепаратов. Эффективность биопрепаратов определяется процентом гибели колорадского жука от проведения биологических мероприятий по защите посевов картофеля. Анализ элементов структуры урожая картофеля дал возможность определить биологическую урожайность клубней с 1 га.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Учет густоты стояния растений картофеля позволил определить полноту всходов и процент сохранившихся к уборке растений после обработки их биопрепаратами. Полнота всходов по вариантам опыта составила 90,7–94,0 %, а на контрольном варианте 90,4 %.

Густота стояния растений картофеля в фазу всходов по вариантам опыта незначительно отличается от контрольного варианта.

Данные по учету густоты стояния растений картофеля приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Густота стояния растений картофеля, КФХ «Сергей», Топкинский район, Кемеровская область, 2014-2015 гг., %

Варианты опыта	Полнота всходов, %	Сохранившихся к уборке растений, %
Контроль (вода)	90,4	76,8
Агравертин	90,7	98,0
Колорадо	91,9	84,2
Фитоверм	94,0	81,5

Анализ таблицы показал, что, на контрольном варианте полнота всходов растений картофеля составила 90,4 %, но в связи с тем, что контрольный вариант был обработан водой, к уборке сохранилось 76,8 % растений. Лучший вариант был отмечен при обработке посадок картофеля биопрепаратом Агравертин, где сохранилось к уборке 98,0 % растений. Хорошие результаты показали применение биопрепаратов Колорадо и Фитоверм, где к уборке сохранилось 84,2 % и 81,5 % растений соответственно.

В результате изучения фитосанитарного состояния посадок картофеля подсчитана численность особей колорадского жука до применения и через 30 дней после применения биопрепаратов (табл. 2, 3).

Таблица 2 - Фитосанитарное состояние посадок картофеля до обработки и после обработки биопрепаратами, КФХ «Сергей» Топкинский район, Кемеровская область, 2014-2015 гг., шт./куст

Варианты опыта	Количество жуков до обработки, шт./куст (первая декада июля)	Количество личинок до обработки, шт./куст (первая декада июля)	Количество после обработки, шт./куст. (первая декада августа)	
			жуков	личинок
Контроль (вода)	55	75	70	86
Агравертин	43	64	0	0
Колорадо	40	68	0	0
Фитоверм	45	70	4	0

Результаты исследований фитосанитарного состояния посадок картофеля показали, что на контрольном варианте, обработанном водой, количество жуков до обработки составило 55 шт./куст, а личинок 75 шт./куст. Через 30 дней после обработки, численность жуков и личинок колорадского жука увеличилась до 70 и 86 шт./куст соответственно.

Лучшие результаты были получены при обработке биопрепаратами Агравертин и Колорадо, где имаго и личинки колорадского жука погибли через 30 дней после обработки.

Таблица 3 - Фитосанитарное состояние посадок картофеля в соответствии с фазами развития колорадского жука (через 30 дней после обработки), КФХ «Сергей», Топкинский район, Кемеровская область, 2014-2015 гг., экз./куст

Варианты опыта	Численность колорадского жука по фазам развития, экз./куст					
	имаго	яйцекладка	личинки по возрастам			
			I	II	III	IV
Контроль (вода)	55	4	30	20	20	16
Агравертин	0	2	0	0	0	0
Колорадо	0	3	0	0	0	0
Фитоверм	4	4	0	0	0	0

В результате изучения фитосанитарного состояния посадок картофеля в соответствии с фазами развития колорадского жука отмечено, что численность вредителя на контрольном варианте составило: имаго - 55 шт./куст, яйцекладки - 4, личинки первого возраста - 30, второго - 20, третьего - 20, четвертого возраста - 16 шт./куст.

В результате обработки посадок картофеля биопрепаратами Агравертин и Колорадо взрослые жуки и личинки полностью погибли, а на яйцекладки биопрепараты не оказывают никакого действия, и они сохранились в количестве 2-3 экземпляра на куст соответственно. Биопрепараты уничтожили личинки колорадского жука всех возрастов, но часть жуков и яйцекладки сохранились.

Эффективность биопрепаратов определяется процентом гибели колорадского жука от проведения защитных мероприятий на посадках картофеля. Эффективность биопрепаратов Колорадо и Агравертин достаточно высокая и составляет 100,0 %, при этом они экологически безопасны и не загрязняют окружающую среду на территории Кузбасса [4]. Хорошие результаты показал и биопрепарат Фитоверм, где после обработки численность имаго колорадского жука снизилась до 4 шт./куст, а личинки всех возрастов погибли (табл. 4).

Эффективность максимальна при применении биопрепаратов Агравертин и Колорадо, она составляет 100,0 % соответственно, при этом погибают все личинки колорадского жука на каждом кусте картофеля.

Хорошие результаты показал и биопрепарат Фитоверм, где его эффективность составила 90,0 %.

Таблица 4 - Эффективность биопрепаратов в посадках картофеля, КФХ «Сергей», Топкинский район, Кемеровская область, 2014-2015 гг., %

Варианты опыта	Численность вредителя, шт./куст.		Биологическая эффективность, %
	до обработки	через 30 дней после обработки	
Контроль (вода)	55	55	0,00
Агравертин	43	0	100,0
Колорадо	40	0	100,0
Фитоверм	45	4	90,0

Анализ элементов структуры урожая дал возможность определить биологическую урожайность клубней картофеля с 1 га. Данные по урожайности приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Урожайность картофеля, КФХ «Сергей», Топкинский район, Кемеровская область, 2014-2015 гг.

Варианты опыта	Полнота всходов, %	Сохранившихся к уборке растений, %	Количество клубней, шт./куст.	Количество клубней, шт./м^2	Вес клубней, г/куст.	Урожайность, т/га
Контроль (вода)	90,4	76,8	10	40	2000	20,0
Фитоверм	90,7	98,0	14	50	2500	25,0
Агравертин	91,9	84,2	15	60	3000	30,0
Колорадо	94,0	81,5	13	52	2600	26,0
$НСР_{05}$						3,75

Как свидетельствуют экспериментальные результаты урожайность картофеля на контрольном варианте составила 20 т/га, максимальная урожайность отмечена при применении биопрепарата Агравертин - 30 т/га, что на 10 т/га больше чем на контрольном варианте. На контрольном варианте численность имаго и личинок колорадского жука к концу вегетации была больше экономического порога вредоносности в 2,5 раза.

Хорошая урожайность отмечена и при применении биопрепарата Колорадо – 26 т/га, что на 4 т/га больше чем на контрольном варианте.

ВЫВОДЫ

1. Для посева использовали среднеспелый сорт картофеля Невский, длина вегетационного периода которого составила 97 дней.

2. Лучшие результаты были получены при обработке посадок картофеля биопрепаратами Агравертин и Колорадо, где имаго и личинки колорадского жука погибли через 30 дней после обработки.

3. Эффективность максимальна при использовании биопрепаратов Агравертин и Колорадо, которая составляет 100,0 % соответственно.

4. Урожайность картофеля на контрольном варианте составила 20 т/га. Максимальная урожайность отмечена при применении биопрепарата Агравертин - 30 т/га, что на 10 т/га больше чем на контрольном варианте.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухорученко Г.И. Колорадский жук // Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве. - М., 1986. - С. 94-98.

2. Guideline for the afficacy evaluation of insecticides: Leptinotarsa decernlmeata Say //Bull. OEPP. - 1990. -V. 20. -N3. -P. 443-449.

3. Журавлев В.Н., Гончаров Н.Р. Методические указания по определению вредоносности колорадского жука на производственных посадках картофеля. - Л.: ВИЗР, 1984. - С. 5.

4. Куркина Л.В. Влияние пестицидов на окружающую среду и здоровье населения Кемеровской области / Л.В. Куркина, С.И. Рудакова // Вестник Российской академии естественных наук. Западно – Сибирское отделение. – 2015. - № 17. – С. 153-158.

UDC 632.9:635.656 (571.17)

EFFECTIVENESS of BIOLOGICS in a POTATO CROP AGAINST the COLORADO POTATO BEETLE, THEIR INFLUENCE on PHYTOSANITARY status and PRODUCTIVITY under conditions of TOPKINSKOGO DISTRICT of KEMEROVO OBLAST

Slovetskiy K.p.
3 course, Faculty of agricultural technology, RUSSIAN SEI HPE «Kemerovo State Institute of agriculture»
supervisor: S.i. Rudakova, candidate of agricultural sciences, senior lecturer of RUSSIAN SEI HPE «Kemerovo State Institute of agriculture.
E-mail: s.rudakova57@mail.ru.

Keywords: potato, Colorado potato beetle, Biopreparations, Agravertin, Avermectin, Colorado.

The article presents the results of research on identifying the effectiveness of Biologics in a potato crop against the Colorado potato beetle, their influence on phytosanitary status and yield in Topkinskogo district of Kemerovo region conditions. Phytosanitary condition of crops of potatoes showed that as a result of processing biological products Agravertin and Colorado adult beetles and the larvae completely died, and on laying biologicals have no steps and they survived in quantities of 2-3 hive instance respectively. Maximum productivity is marked in the application of a biological product Agravertin, where it amounted to 30 t/ha, that 10 t/ha more than the control version.

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Наталья Кононова
Анастасия Клешнина

Научный руководитель: Егушова Е.А., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт», факультет аграрных технологий, кафедра «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», Россия

Аннотация. Представлены результаты изучения гуминовых препаратов (гумат аммония, 1% раствор и гуминовые кислоты 1% водный раствор) на биологические и хозяйственные признаки яровой мягкой пшеницы сорта Ирень в условиях лесостепной зоны Кемеровской области. Исследования проводились в 2014 г. на опытном участке Кемеровского ГСХИ. Выявлено, что обработка гуминовыми препаратами не оказала влияния на развитие растений пшеницы. Вегетационный период на всех изучаемых вариантах и контроле составил 83 дня. По показателю высота растений отмечена незначительная прибавка (4,5 см) на варианте обработка по вегетации гуминовой кислотой. Максимальная биологическая урожайность сорта Ирень на варианте обработка в фазу кущения гуминовой кислотой составила 8,73 ц/га.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, гуминовые препараты, период вегетации, урожайность.

Abstract. The results of study of humic substances (humate ammonium, 1% solution of humic acid and 1% aqueous solution) for biological and agronomic traits of spring wheat varieties Iren in the conditions of forest-steppe zone of the Kemerovo region. The research performed in 2014 at the experimental site of Kemerovo State Agricultural Institute. The processing of humic preparations did not influence the development of wheat plants. The vegetative period in all studied variants and control was 83 days. The indicator plant height was in low-level increase (4.5 cm) in relation to the processing of vegetation of humic acid. Maximum biological yield varieties Iren on option processing in the tillering phase of humic acid amounted 8,73 centner/ha.

Keywords: spring soft wheat, humic preparations, vegetation period, yield.

В Кемеровской области площади под яровую мягкую пшеницу в настоящее время достигают около 300 тыс. га, средняя урожайность – 16,4 ц/га. В связи с особыми природными условиями Сибирского региона получение высоких урожаев зерновых культур с качеством, соответствующим продовольственному зерну, очень затруднено.

В последние годы все большее значение, особенно для территорий, находящихся в зоне рискованного земледелия, приобретает химическая регуляция роста и развития растений. Суровые климатические условия Сибири усугубляются обострением экономических и экологических проблем в сельском хозяйстве, снижением объемов внесения минеральных и органических удобрений. При этом задача повышения продуктивности сельскохозяйственных культур остается по-прежнему актуальной. Особенно важным становится освоение агроприемов, обеспечивающих формирование

урожая независимо от колебаний погодных условий с низкими затратами труда и финансов [1].

Это возможно при применении недорогих и в малых дозах стимуляторов роста растений. В настоящее время среди биологически активных соединений природного происхождения особое место занимают гуминовые вещества, которые находят широкое применение в сельском хозяйстве. Их стимулирующее действие и оптимальные концентрации изучаются на многих сельскохозяйственных культурах (картофель, кукуруза, пшеница, подсолнечник, овес) [2, 3, 4].

Цель исследований – оценить влияние гуминовых препаратов на рост, развитие и урожайность яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепной зоны Кемеровской области.

Объекты и методы исследований.

Опыт закладывался в 2014 г. на территории опытного участка Кемеровского ГСХИ, в поселке Новостройка Кемеровской области. Почва участка чернозем выщелоченный оподзоленный, содержание гумуса в слое 0-20 см 8,9 %, содержание фосфора – 109 мг/кг, содержание калия – 115 мг/кг почвы, что соответствует среднему содержанию, $pH_{сол.}$ – 5,6. Содержание агрономически ценных агрегатов соответствует отличному состоянию и составляет 83,2 %.

Объектами исследования служили гуминовые препараты – гумат аммония (1% раствор) и гуминовые кислоты (1% водный раствор). Гуминовые препараты были получены из бурых углей Тисульского месторождения Канско-Ачинского бассейна в лаборатории кафедры естественнонаучного образования Кемеровского ГСХИ.

Опыты проводили с сортом яровой мягкой пшеницы Ирень. Обработка семян препаратами проводилась 02.05.14 г., посев – 06.05.14 г., с нормой высева 6 млн. всхожих зерен на 1 га, ручным (рядовым) способом, глубина посева семян 5 см. Предшественник – яровая пшеница. Площадь делянок – 1 $м^2$, повторность – трехкратная по вариантам. Изучали следующие варианты: обработка семян препаратами перед посевом, обработка в период вегетации (фаза кущения), обработка семян перед посевом + обработка в период вегетации, контроль – без обработки.

В период исследований проводились фенологические наблюдения, определение элементов структуры урожая по методике Государственного сортоиспытания полевых культур (М., 1989).

Метеоусловия 2014 года характеризовались высокой контрастностью. В период посев – всходы среднесуточная температура составляла 11 ^{o}С, при дефиците осадков, за первую декаду мая выпало лишь 1 мм. Что повлияло на продолжительность данного межфазного периода, который составил 18 дней. В целом за весь вегетационный период гидротермический коэффициент (ГТК) составил 1,26.

Результаты исследований.

Гуматам присущи все положительные свойства почвенных гумусовых веществ как биополимеров: высокая емкость катионного и анионного обмена, хелатообразующая способность, способность стимулировать защитные функции, рост и развитие растений, взаимодействовать с почвенными ферментами, витаминами и другими веществами [2].

Обработка гуминовыми препаратами в 2014 г. не оказала влияния на развитие растений пшеницы. Вегетационный период на всех изучаемых вариантах и контроле составил 83 дня.

При анализе показателя высота растений незначительная прибавка (4,5 см) по отношению к контролю определена на варианте обработка по вегетации гуминовой

кислотой (табл. 1). Высота растений на данном варианте отличается во все основные фазы развития.

Таблица 1 – Влияние гуминовых препаратов на ростовые показатели растений пшеницы, 2014 г.

Вариант	Высота растений в основные фазы развития, см					Длина колоса, см
	Всходы	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Созревание	
Контроль	6,3	15,2	31,4	64,0	67,1	8,2
Гумат аммония (1% раствор)						
Обработка семян	6,5	15,4	36,5	65,1	68,3	7,4
Обработка по вегетации	6,2	14,3	30,5	60,2	63,7	8,0
Обработка семян + обработка по вегетации	6,0	12,5	26,9	62,5	67,8	8,2
Гуминовая кислота (1 % водный раствор)						
Обработка семян	6,4	15,3	35,7	64,6	68,6	8,4
Обработка по вегетации	6,8	15,9	36,9	67,3	71,6	7,9
Обработка семян + обработка по вегетации	6,1	12,8	27,9	59,6	63,8	8,2

Длина колоса – важный биометрический показатель, влияющий на формирование семян, поскольку существуют положительные корреляционные связи длины колоса с длиной колосков. Длина колоса яровой пшеницы колеблется от 3-15 см и зависит от сортовых признаков. Длина колоса изучаемого сорта в 2014 г. колебалась от 7,4 см по варианту обработка семян перед посевом гуматом аммония до 8,4 см – по варианту обработка семян перед посевом гуминовой кислотой.

Урожайность – результат взаимодействия растительного организма с окружающей средой под воздействием человека. Главными компонентами, определяющими формирование урожая яровой пшеницы, являются число продуктивных стеблей на единицу площади, величина и продуктивность одного колоса. Продуктивность колоса связана с его длиной и числом колосков [5].

Максимальная густота продуктивного стеблестоя пшеницы составила 168 шт./м^2 при обработке растений гуминовой кислотой в фазу кущения. Минимальная – 47 шт./м^2 в варианте обработка семян перед посевом + обработка по вегетации гуматом аммония (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние гуминовых препаратов на элементы структуры урожая яровой мягкой пшеницы

Вариант	Элементы структуры урожая							Биологическая урожайность, ц/га
	Количество взошедших растений, шт./м^2	Количество сохранившихся растений, шт./м^2	Количество продуктивных стеблей, шт./м^2	Продуктивная кустистость	Число колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	
Контроль	121	45,7	63	1,37	12,3	23	28,0	4,91
Гумат аммония (1% раствор)								
Обработка семян	144,7	61,7	119	1,93	11,3	19	22,5	5,08
Обработка по вегетации	131	46,3	70	1,52	12,4	23	21,9	3,54
Обработка семян + обработка по вегетации	98,3	27,7	47	1,70	10,4	17	21,3	2,84
Гуминовая кислота (1 % водный раствор)								
Обработка семян	140	52	105	2,03	14,0	25	28,2	7,43
Обработка по вегетации	172	78,7	168	2,16	12,1	22	23,4	8,73
Обработка семян + обработка по вегетации	79	32,7	50	1,53	14,1	28	34,5	4,83

Одним из компонентов урожая считается число зерен в колосе. Озерненность колоса относится к сильно варьирующим признакам и определяется экологическими условиями и уровнем развития продуктивного стеблестоя. Озерненность колоса в первую очередь определяется количеством колосков, образовавшихся на выступах колосового стержня. Чем больше колосков, тем больше зерен в колосе и масса зерна с одного колоса. У яровой пшеницы среднее число колосков в колосе находится в пределах 16-22 шт. В наших исследованиях число колосков в колосе варьировало от 10,4 до 14,1 штук.

Число зерен в колосе тесно связано с урожайностью и определяется условиями среды в периоды закладки, дифференциации колоса и цветения и может изменяться в широких пределах от 8-12 до 50-55 шт. [6]. Установлено, что обработка семян перед посевом и растений в фазу кущения гуминовой кислотой приводит к повышению озерненности колоса до 28 шт.

Максимальная биологическая урожайность сорта Ирень на варианте обработка в фазу кущения гуминовой кислотой составила 8,73 ц/га.

Выводы.

1. Обработка гуминовыми препаратами в 2014 г. не оказала влияния на развитие растений пшеницы. Вегетационный период на всех изучаемых вариантах и контроле составил 83 дня.

2. По показателю высота растений отмечена незначительная прибавка (4,5 см) по отношению к контролю на варианте обработка по вегетации гуминовой кислотой.

3. Максимальная биологическая урожайность сорта Ирень на варианте обработка в фазу кущения гуминовой кислотой составила 8,73 ц/га.

Литература.

1. Сорокин, И.Б. Эффективность новых стимуляторов роста растений из торфа в условиях Западной Сибири. / И.Б. Сорокин, Э.В. Титова, М.С. Калиниченко и [др.]. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 6. – С. 5-11.

2. Применение стимулятора роста растений гуминовой природы из торфа в сельском хозяйстве Томской области. Рекомендации. Томск. ГНУ СибНИИСХиТ СО РАСХН, 2005. – 12 с.

3. Скуратович, Л.В. Эффективность обработки стимуляторами растений яровой пшеницы на поздних фазах развития. / Л.В. Скуратович, И.В. Грехова. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 12. – С. 28-31.

4. Яковлева, Н.С. Эффективность стимуляторов роста при выращивании картофеля. / Н.С. Яковлева, П.П. Охлопкова. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 7. – С. 23-27.

5. Коданев, И.М. Повышение качества зерна. – М.: Колос, 1976. – 304 с.

6. Козьмина, Н.П. Зерно и оценка его качества. / Н.П. Козьмина, Л.Н. Любарский. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 152 с.

Возможность возделывания озимой сурепицы в Кемеровской области

Выполнил: А.В. Узбеков – студент 4 курса факультета аграрных технологий
Научный руководитель: В.И. Заостровных – д.с.-х.н., профессор

Possibility of winter colza cultivation in the Kemerovo region

Completed: A.V. Uzbekov - 4th year student of the Faculty of Agricultural Technology
Supervisor: V.I. Zaostrovnyh - Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Аннотация: В Кемеровской области на площади 12300 га проведено изучение возможностей возделывания озимой сурепицы. Установлена целесообразность ее выращивания в сравнении с яровым рапсом.

Abstract: The possibilities of winter colza cultivation were studied in the area of 12300 hectares in the Kemerovo region. The expediency of its cultivation in comparison with spring rape was determined.

Ключевые слова: озимая сурепица, период вегетации, сохранность растений, яровой рапс, себестоимость, агроклиматические условия, фазы развития.

Keywords: winter colza, vegetation period, the preservation of plants, spring rape, cost, agro-climatic conditions, the development phases.

Одним из основных источников пополнения ресурсов растительного масла и кормового белка, также резервом производства кормов является широкое внедрение ценных масличных и кормовых культур. Шрот, полученный из маслосемян капустных культур, содержит до 40 % протеина, что позволяет 1 тонной шрота сбалансировать по белку 10 т комбикормов. Аминокислотный состав белка этих культур близок к белку сои, а незаменимых аминокислот больше, чем в горохе.

В Западной Сибири на 1 к.ед. приходится 85-90 г переваримого протеина при норме 100-110 г, что ведёт к общему перерасходу кормов, удорожанию производимой продукции и снижению воспроизводительной функции животных на 10-15 %.

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что капустные культуры в различных почвенно-климатических зонах России обладают высоким потенциалом продуктивности, который реализуется при освоении интенсивных технологий возделывания [1].

Кроме яровых капустных культур большое значение в сельскохозяйственном производстве имеют еще и озимые капустные культуры, в частности: озимый рапс и озимая сурепица. Их преимущества перед яровыми культурами неоспоримы. Особый интерес, по нашему мнению, представляет озимая сурепица. При сотрудничестве ВНИПТИ рапса (г. Липецк) и немецкой фирмы Yembke выведена новая популяция озимой сурепицы с ценными хозяйственно-биологическими свойствами.

Озимая сурепица дает ранний зеленый корм на 2 недели раньше озимой ржи. Высокий коэффициент размножения сурепицы обеспечивает возможность ее использования для сидерации, поукосно-пожнивных и промежуточных посевов, а это прекрасный предшественник для озимых и ранних яровых зерновых культур, а также ранний сбор меда.

Потенциальная урожайность маслосемян составляет 4,5-5,0 т, зеленой массы на начало цветения - 45-50 т с гектара. Масличность семян колеблется в пределах 44-46 %, отмечается низкое содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов (00-типа).

Эти качества дают универсальную возможность использовать озимую сурепицу: для получения растительного масла на пищевые цели, для скармливания любым видам скота и птицы (зеленая масса, силос, мука из семян, жмых, шрот, гранулы в фазе молочно-восковой спелости семян), а также биодизеля.

Преимущества перед яровым рапсом следующие: урожайность выше в 1,5-2,0 раза, так как растения продуктивно используют осеннее зимнее время и весенний максимум влаги; не требуется обработка растений дорогостоящими инсектицидами.

Кроме этого, у озимой сурепицы более высокая зимостойкость, так как ее развитие происходит при более низких температурах, чем у озимого рапса (цветение приходится на начало мая, таким образом, исключается повреждение рапсовым цветоедом); требуется лишь одна обработка инсектицидами [2].

Озимая сурепица является фитосанитаром полей, уничтожает корневые гнили, таким образом, является прекрасным предшественником для многих культур. Хорошая перезимовка свидетельствует о ее устойчивости к зимним невзгодам, особенно к морозам.

Растения семейства крестоцветных (Cruciferae) представляют также большой интерес для пчеловодов. Сведения об изученности озимых капустных культур весьма ограничены, как в Российской Федерации, так и в Сибири. В Кемеровской области эти вопросы вообще не изучались.

Цель исследований – изучение возможности возделывания озимой сурепицы в условиях Кемеровской области.

Объекты и методы исследований

В опыте использована новая популяция озимой сурепицы Энигма, выведенная при сотрудничестве ВНИПТИ рапса (г. Липецк) и немецкой фирмы Lembke.

Наблюдения за ростом и развитием озимой сурепицы проведены в ООО «Красный ключ» Крапивинского района. Посев озимой сурепицы проведен в 2010 г. посевным комплексом «Конкорд» на глубину 2 см, 8 августа, на площади 524 га собственными семенами. Предшественник – пар. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Норма высева составляла 3 млн. шт./га всхожих семян, всхожесть семян была 92 %.

После посева проведено прикатывание ЗККШ – 6 (МТЗ - 80), а через 2 – 3 дня довсходовое боронование БЗС – 1 (МТЗ - 80). Уборка проводилась 15-16 июля комбайнами Дон – 1500 и Акросс.

Результаты исследований

Посевные площади под озимой сурепицей с начала наших исследований выросли в 123 раза. Так, в 2008 г. было посеяно 100 га, в 2009 — 350 га, в 2010 г. около 3 700 га. а под урожай 2012 года 12300 га в следующих районах: Гурьевском, Беловском, Крапивинском, Ленинск-Кузнецком, Мариинском, Прокопьевском, Промышленновском, Топкинском, Чебулинском, Юргинском, Яйском. Озимая сурепица в 2011 году была посеяна в 41 хозяйстве Кемеровской области. Особенно большие площади засеяны в КХ Лебедиков Ленинск-Кузнецкого района - 984 га, в ООО «Спутник» Промышленновского района - 900 га, в ООО «Златозара» Крапивинского района - 805 га, в ООО «Чебулинское» Чебулинского района - 745 га, в ООО «Красный ключ» Крапивинского района - 624 га, в ИП Мовсесян» Гурьевского района - 507 га, в хозяйстве «Ленинский путь» Промышленновского района – 650 га.

По описанию учреждений оригинаторов Энигма - это линия озимой сурепицы 00 типа, скороспелая (период вегетации 295-305 дней), высокоурожайная 2,5-3,0 т/га.

устойчива к стрессам, зимостойкость, выше средней (4 балла), обладает высокими темпами роста и развития, масса 1000 семян составляет 2,8-3,0 г. Этот сорт с 2008 г. включен в Госреестр и допущен к использованию во всех регионах России.

Устойчивость к полеганию выше средней, к осыпанию на корню - средняя. Восприимчивость к альтернариозу и фузариозу слабая. Слабо повреждается крестоцветными блошками. Потенциальная урожайность семян 2,5 т/га.

При учете густоты стояния осенью обнаружено 295 шт. растений на 1 $м^2$, то есть 2,95 млн. шт. на 1 га (табл. 1).

Таблица 1 - Всхожесть растений озимой сурепицы и сохранность их после перезимовки, 2010 – 2011 гг.

Срок посева	Норма высева, млн. шт. семян/га	Кол-во растений на $м^2$ осенью	Полевая всхожесть, %	Кол-во растений на $м^2$ весной	Сохранность растений после перезимовки, %
08.08.09	3,0	295	98,3	269	91,2

Посевы озимой сурепицы возобновили вегетацию 15 апреля 2011 г. При проведении наблюдений было отмечено, что состояние посевов хорошее, их сохранность составила 91,2 %, хотя при этом температура воздуха в течение 13 дней в мае (3-6, 8-9, 16-19, 25) понижалась от -3 до - 6 °С, а температура почвы составляла от - 2 ^{0} до - 7 °С.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы с начала возобновления вегетации и до конца мая были оптимальными и составляли 186 мм, однако низкие температуры воздуха, в сочетании с ветрами создавали дефицит влажности воздуха, которая составила 53 % (6 - 9 мб).

Следует отметить, что осенне-зимний период сложился благоприятно для перезимовки, толщина снежного покрова на конец февраля составляла 50 см. Посевы сурепицы возобновили вегетацию 15 апреля, то есть на две недели раньше, чем в 2010 г. Весь вегетационный период по метеорологическим условиям был очень сложный. В мае наблюдалась неустойчивая, с резкими колебаниями температуры и значительным недобором количества осадков, погода. Наиболее холодными были периоды с 3-6 мая, с 8-9 и с 16-17 мая. Минимальная температура воздуха в большинстве дней первой декады, а так-же: 17-18, 19 и 25 мая понижалась до -3 °С, а 9 мая - до -6 °С. На поверхности почвы температура снижалась от -2 °С до -7 °С. Очень теплой была погода в периоды с 11 по 13 мая, с 19 -22 и с 29-31 мая, когда максимальная температура воздуха повышалась от +21 °С до +25 °С и даже до +28 °С, а 31 мая-до +31 °С.

Таблица 2 - Фазы роста и развития озимой сурепицы в ООО «Красный ключ» Крапивинского района, 2010-2011 гг.

Срок	Всходы	Возобн	Бутони	Цветение	Образование плодов	Созрева

посева	начало	полные	овление вегета ции	зация	начало	полное	начало	полное	-ние
08.08.10	13.08.11	16.08.10	15.04.11	20.05.11	25.05.11	30.05.11	05.06.11	10.06.11	10.07.11

Дожди (в первой декаде мая с мокрым снегом) выпадали в следующие дни: 2, 3; 5, 6; 8, 9; 15; 27, 28 и 29 мая. Всего за этот месяц выпало 22 мм осадков, то есть 51 % от нормы. Фаза бутонизации растений озимой сурепицы отмечена 20 мая 2011 г., а 30 мая - полное цветение. Запасы продуктивной влаги в связи с высокими температурами и отсутствием полезных осадков в период большого времени - резко снизились.

В июне наблюдалась преимущественно очень теплая и сухая погода. Среднесуточная температура воздуха колебалась от +17 °С до +22 °С, лишь 25 и 26 июня она понижалась до +12 - +14 °С. Максимальная температура воздуха +25 °С - +31 °С отмечалась в период с 17- 21 июня. Минимальная температура воздуха и на поверхности почвы в самые холодные дни (15,16; 25-28 июня) понижалась от +4°С до +9 °С, на высоте 2 см над поверхностью почвы 17 июня - понижалась до 0 °С. Дожди, преимущественно грозового характера прошли в следующие дни: 1, 5, 6, 11 и с 22-25 июня. В сумме за июнь месяц выпало 33 мм осадков, то есть 60 % от нормы.

Полное цветение озимой сурепицы происходило 30 мая, а 10 июня - полное образование плодов. В момент формирования маслосемян озимой сурепицы (первая декада июля) наблюдалась холодная с частыми ливневыми дождями и грозами погода. Среднесуточная температура воздуха июля месяца в большинстве дней составляла от +12 до +17 °С, минимальная температура воздуха и на поверхности почвы в ночь на 4, 5, 7, 8 и 9 понижалась до +3 °С. Маслосемена озимой сурепицы созрели 10 июля, а у пшеницы, в этот период, отмечено начало восковой спелости. Сложный по метеорологическим условиям период от начала возобновления вегетации до созревания показал, что озимая сурепица зимостойкая, холодостойкая и засухоустойчивая культура.

Таким образом, продолжительность роста и развития озимой сурепицы сорта Энигма, то есть ее вегетационный период в условиях 2010 - 2011 гг. составил 329 дней.

Развития болезней и вредителей на посевах озимой сурепицы не наблюдалось, следовательно, обработка пестицидами не проводилась, то есть культура возделывалась по экологически безопасной технологии.

В таблице 3 приведена сравнительная оценка производства ярового рапса (Фрегат) и озимой сурепицы сорта Энигма в ЗАО «Барачатский» (ООО «Красный ключ») 2009-2011 гг. Как следует из приведенных данных себестоимость производства ярового рапса в 4,2 раза больше, нежели себестоимость озимой сурепицы. Положительным моментом при производстве озимой сурепицы также явилось отсутствие затрат на средства защиты растений.

Таблица 3 – Сравнительная оценка производства ярового рапса (Фрегат) в ЗАО «Барачатский» (ООО «Красный ключ») и озимой сурепицы в 2009-2011 гг.

Всего затрат на 1га/руб.	**Яровой рапс**	**Озимая сурепица**
в том числе:	3810	1731
Средства защиты растений	2000	0
Урожайность ц/га	7,8	14,7
Себестоимость 1 ц/га	488,5	117,8
Уборочная площадь, га	1031	100
Валовый сбор, ц	8041,8	1470

В ЗАО «Барачатский» (ООО «Красный ключ») площадь из под убранной озимой сурепицы использована под урожай 2011 г., как предшественник под озимую пшеницу, а часть посевов проведена по пару. Эти варианты посева озимой пшеницы требуют изучения.

Уборка озимых культур и ячменя в хозяйствах области в 2010г. началась 21 августа, а рапса – лишь в конце сентября. Уборка этих культур проходила в неблагоприятных, а озимой сурепицы- 2 августа, в хороших условиях. В условиях Западной Сибири озимая сурепица представляет особый интерес для повышения продуктивности пчёл. По результатам предварительных наблюдений Н.И.Брагина (доцента каф. экономики и управления КемГСХИ), в 2010г. в ЗАО «Барачатский» ООО «Красный ключ», насекомые опылители и особенно медоносные пчёлы хорошо посещали цветущий массив озимой сурепицы, а товарная продуктивность пчёл составила около 15 кг с одной пчелиной семьи. Это особенно важно, потому что в период цветения озимой сурепицы на других пасеках наблюдали отсутствие медосбора, в связи с тем, что цветущих медоносов в этот период не было.

Выводы

1. Урожайность озимой сурепицы в ЗАО «Барачатский» (ООО «Красный ключ») сорта Энигма получена 14,7 ц/га, а ярового рапса сорта Фрегат – 7,8 ц/га, то есть почти в 2 раза больше.
2. Установлено, что себестоимость озимой сурепицы в условиях 2009 – 2011 гг. в 4,2 раза меньше в сравнении с яровым рапсом. Сокращение затрат произошло в связи с

отсутствием на ней болезней и вредителей, то есть она возделывалась без использования пестицидов.

Таким образом трехгодичный опыт возделывания озимой сурепицы в хозяйствах области показал целесообразность её выращивания в сравнении с яровым рапсом, поэтому ее посевные площади в 2011 г. в 12 районах Кемеровской области увеличились до 12300 га, по сравнению с 2008 г., когда они составляли всего 100 га. География распространения этих посевов охватила все агроклиматические зоны области.

Литература

1. Косолапов В.М. Оптимизация элементов технологии возделывания яровой сурепицы в Нечерноземой зоне / В.М. Косолапов, В.Т. Воловик, Ю.К. Новоселов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - № 11. – С. 25. – 27.
2. Максимов, Н.А. Зимостойкость растений // Избранные труды по засухоустойчивости растений. М.: изд. АН СССР, 1952. – с. 25 – 73.

УДК 637.137

АСПЕКТЫ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Работу выполнил студент 2 курса Хомидов Кодир, ФАТ, Кемеровский ГСХИ.
Научные руководители М.Г. Курбанова, И.Г. Кулинчик
ФГБОУ ВПО Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт
г. Кемерово
thp@ksai.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по выбору температуры сушки молочно-белковых концентратов на примере кислотного гидролизата казеина, ферментативного гидролизата сывороточных белков и кислотно-ферментативного гидролизата казеина. Необходимость обоснованного выбора температуры замораживания молочно-белковых концентратов для сублимационной сушки и отсутствие сведений по количеству вымороженной влаги в нем в зависимости от температуры замораживания и начальной криоскопической температуры определили направление исследований данной работы.

Summary. Results of researches on a choice of temperature of drying of dairy and proteinaceous concentrates on the example of an acid hydrolyzate of casein, a fermentativny hydrolyzate of serumal proteins and acid fermentativ a casein hydrolyzate are given in article. Need of a reasonable choice of temperature of freezing of dairy and proteinaceous concentrates for sublimation drying and absence of data in it depending on temperature of freezing and reference krioskopich temperature determined the direction of researches of this work by amount of the frozen moisture.

Фундаментальным итогом исследования в области питания является вывод о том, что для лучшего обеспечения жизнедеятельности человека важным является не только снабжение его адекватными количествами энергии и белка, но и соблюдением определенных взаимоотношений между многочисленными незаменимыми факторами питания, каждому из которых принадлежит специфическая роль в обмене веществ [1, 7].

В настоящее время различают более 60 факторов, которые должны присутствовать в определенных пропорциях в рационах питания для обеспечения здоровья человека, и в том числе различные аминокислоты, жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, микроэлементы и т.д. Формула сбалансированности важнейших пищевых веществ в рационах может несколько меняться в зависимости от условий труда, климатической зоны проживания, а также пола, возраста и индивидуальных особенностей

человека. Но главное ее черты сохраняют свое значение для питания всех контингентов населения.

Повышение качества, расширение ассортимента и улучшение пищевой полноценности продуктов питания – одна из важнейших задач. В условиях сезонности производства большинства молочных продуктов, в том числе сыров, молочно-белковых концентратов, белковых гидролизатов важное значение приобретает совершенствование и разработка новых методов консервирования. К таким методам относится как вакуумная, так и сублимационная сушка. Проблема сушки влажных материалов решается в нашей стране по следующим основным направлениям: аналитические методы исследования и расчета процесса сушки; исследование и уточнение механизма внешнего и внутреннего переноса энергии и массы при различных способах сушки; развитие технологии и техники сушки [2, 3, 8].

Высушивание позволяет защищать биологические материалы, содержащие воду, в отсутствие которой многие химические и ферментативные процессы затормаживаются или прекращаются. Однако в процессе сушки могут происходить изменения свойств материала, так как при обезвоживании возрастает концентрация солей, что оказывает отрицательное воздействие на белковые компоненты высушиваемого материала. Известно, что во время сушки пищевых продуктов тепловым способом в них происходят некоторые изменения физико-химических и вкусовых свойств, вместе с тем эти продукты остаются годными к употреблению. Но есть материалы, которые в сухом виде должны обладать такими же свойствами, как и нативные. К ним относятся медицинские препараты, антибиотики, хирургические трансплантаты, микробные культуры, вирусы, белковые гидролизаты и др. Эти материалы чрезвычайно лабильны и должны высушиваться в условиях, обеспечивающих минимальные повреждения [7, 8].

Перед техникой сушки в настоящее время стоят задачи изыскания новых, более эффективных методов обезвоживания, создание высокопроизводительных установок, входящих в состав поточных линий, а также автоматизации контроля и регулирования процессов сушки. В решении этих задач важное значение приобретает развитие аналитических методов исследования и расчета процесса сушки.

В настоящее время над проблемами производства сухих молочных продуктов работает, возглавляемый академиком В.Д. Харитоновым, ВНИМИ и другие научные организации. Пищевые концентраты отличаются хорошим вкусом и высокой питательной ценностью при небольшой массе и объеме по сравнению с обычными пищевыми продуктами, быстро восстанавливаются. Они транспортабельны и обладают способностью долго сохраняться без искусственного охлаждения.

При выборе рационального способа и режима сушки не обходимо помнить, что сушка является не только сложнейшим нестационарным процессом тепло- и массообмена, но и технологическим процессом. Высушенный продукт должен иметь высокие качественные показатели. Рациональный режим сушки осуществляется при минимальной затрате тепла и энергии и состоит в максимальном сохранении химико-технологических показателей продукта. Осуществлению такого режима способствует знание особенностей материала, подвергаемого сушки, связи влаги с материалом, теории сушки.

В настоящие время внимание отечественных и зарубежных исследователей направлено на получение устойчивых в хранении продуктов путем удаления не излишнего, а минимального количества влаги, достаточного для предотвращения микробной порчи. В таких продуктах сохраняется исходное количество связанной воды, и структурные изменения, отрицательно сказывающиеся на их консистенции, сводятся к минимуму. Добавление увлажнителей повышает влажность этих продуктов до относительно высокой степени, делая их полностью готовыми для непосредственного употребления. Представляет интерес создания молочно-белковых концентратов различных видов с промежуточной влажностью.

Актуальность производства сухих молочно-белковых концентратов подтверждается его восстребованностью в ряде сегментов потребительского рынка пищевых продуктов. Весьма остро ощущается нехватка молока и молочных продуктов в Закавказье, на Крайнем Севере и Дальнем Востоке. Высушенные продукты нужны для организации питания личного состава арами и флота, геологов, работников лесной, газовой, строительной, нефтеперерабатывающей промышленности и т.д., а также для улучшения структуры питания всех возрастных групп населения. Для туристов, путешественников это идеальный вариант, потому что сухие продукты долго хранятся, не требуя особых условий, занимают минимум места, быстро готовятся, к тому же эти продукты очень питательны.

Цель работы: исследовать и подобрать параметры сублимационной сушки для молочно-белковых концентратов.

Методика и объекты исследования. Молочно-белковые концентраты: кислотный гидролизат казеина, ферментативный гидролизат сывороточных белков и гидролизат казеина, полученный ступенчатым способом гидролиза (кислотно-ферментативным). Отбор проб и подготовку их к анализу проводили по ГОСТ 26809 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». Равновесную влажность гидролизатов определяли тензометрическим методом. Для получения изотерм сорбции исследования проводили в 10 эксикаторах с концентрациями серной кислоты, соответствующей относительной

влажности воздуха от 10 до 100 %. В каждый эксикатор ставили три-пять бюкс с навеской гидролизата. Гидролизат в бюксах взвешивали в первые 12 часов хранения через каждый час, затем массу фиксировали через сутки, пока вес навески не станет постоянным. Это свидетельствует о достижении состояния равновесия, которому соответствует определенная равновесная влажность гидролизатов.

Для получения зависимости изотерм сорбции от температуры эксикаторы ставят в термостаты с определенной температурой, которая поддерживается постоянной на протяжении всего опыта.

Результаты и их обсуждение. По мнению большинства исследователей, качество пищевых и биологических продуктов, высушенных методом сублимации, в значительной степени зависит от количества влаги, удаленной из замороженного состояния. В свою очередь, на количество вымороженной влаги влияет температура замораживания продукта, его состав и свойства, в частности начальная криоскопическая температура [3, 4, 6].

Необходимость обоснованного выбора температуры замораживания молочно-белковых концентратов для сублимационной сушки и отсутствие сведений по количеству вымороженной влаги в нем в зависимости от температуры замораживания и начальной криоскопической температуры определили направление исследований данной работы.

В исследованиях использовали три вида молочно-белковых концентратов: кислотный гидролизат казеина, ферментативный гидролизат сывороточных белков и гидролизат казеина, полученный ступенчатым способом гидролиза (кислотно-ферментативным). Из проведенных раннее исследований выявлено, что по содержанию основных компонентов и физико-химическим свойствам, определяющим молочно-белковые гидролизаты, как объект для сублимационной сушки, они имеют близкие показатели [5].

Известно, что на криоскопическую температуру жидких молочных продуктов оказывает влияние уровень кислотности. Однако наибольшее влияние на уровень криоскопической температуры влияет содержание сухих веществ, в этой связи нами исследованы зависимости криоскопической температуры молочно-белковых гидролизатов от массовой доли сухих веществ (рис. 1). Массовую долю сухих веществ в молочно-белковых концентратов изменяли от 10 до 18 % с интервалом 2 %.

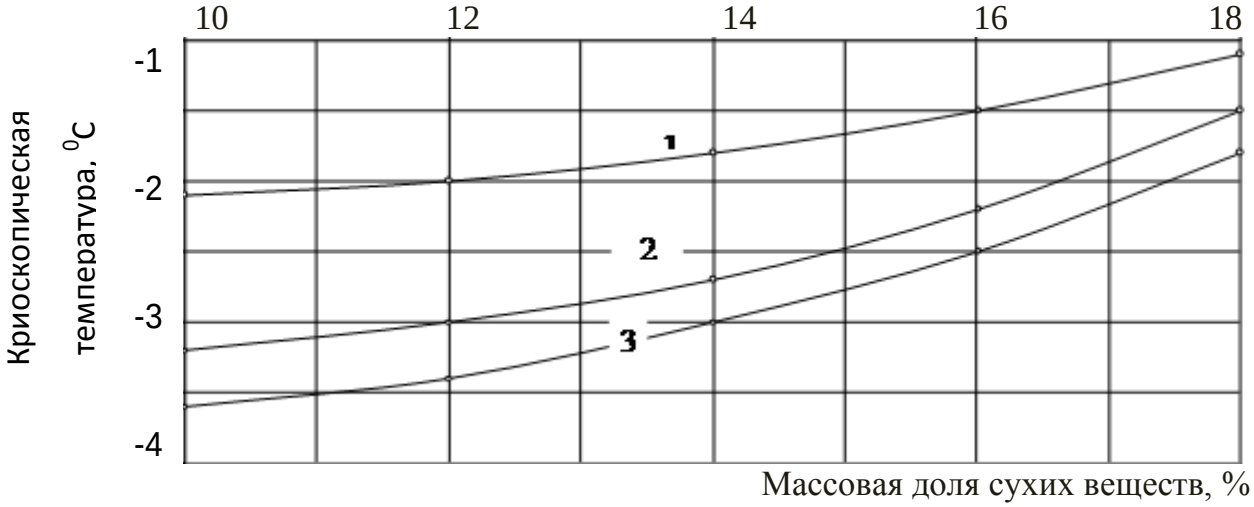


Рисунок 1. Зависимости криоскопической температуры молочно-белковых концентратов от массовой доли сухих веществ: 1 – кислотный гидролизат казеина; 2 – ферментативный гидролизат сывороточных белков; 3 – кислотно-ферментативный гидролизат казеина

Результаты исследований показывают, что между криоскопической температурой и содержанием сухих веществ в молочно-белковых концентратах в пределах от 10 до 18 % существует обратная логарифмическая зависимость, описываемая для каждого вида молочно-белковых концентратов своим характерным аппроксимирующим уравнением:

– для кислотного гидролизата казеина:

$$t_{кр} = 0{,}5727 \cdot \ln(x) - 2{,}2483; \quad (1.1)$$

– для ферментативного гидролизата сывороточных белков:

$$t_{кр} = 0{,}9624 \cdot \ln(x) - 3{,}4415; \quad (1.2)$$

– для кислотно-ферментативного гидролизата казеина:

$$t_{кр} = 1{,}0381 \cdot \ln(x) - 3{,}8539, \quad (1.3)$$

где x – массовая доля сухих веществ в гидролизате казеина, %.

Следует отметить достаточно высокую степень достоверности аппроксимации уравнениями (1.1–1.3) зависимостей, приведенных на рисунке 1, которая составляет: для кислотного гидролизата казеина $R^2 = 0{,}8027$; ферментативного гидролизата сывороточных белков $R^2 = 0{,}801$; кислотно-ферментативного гидролизата казеина $R^2 = 0{,}8242$.

Из уравнений (1.1 – 1.3) и рисунка 1 следует, что при изменении массовой доли сухих веществ в молочно-белковых концентратах от 10 до 14 % их криоскопическая температура изменяется на 0,3–0,6 ^{0}С; при изменении массовой доли сухих веществ от 14 до 18 % криоскопическая температура изменятся на 0,6–1,3 ^{0}С. Изменение криоскопической температуры молочно-белковых концентратов от содержания в них сухих веществ происходит вследствие изменения концентрации растворимых веществ, то есть перехода свободной влаги в связанную.

Количеством вымороженной воды ω называют количество льда при данной температуре замораживания, отнесенное к суммарному количеству воды и льда, содержащихся в продукте при той же температуре. Количество вымороженной влаги можно рассчитать по формуле, полученной на основании закона Рауля:

$$\omega = 1 - \frac{t_{кр}}{t}, \qquad (1.4)$$

где $t_{кр}$ – начальная криоскопическая температура, ^{0}С; t – любая более низкая криоскопическая температура до окончания вымерзания воды, ^{0}С.

На рисунке 2 представлены кривые, характеризующие процесс вымораживания влаги в молочно-белковых концентратах.

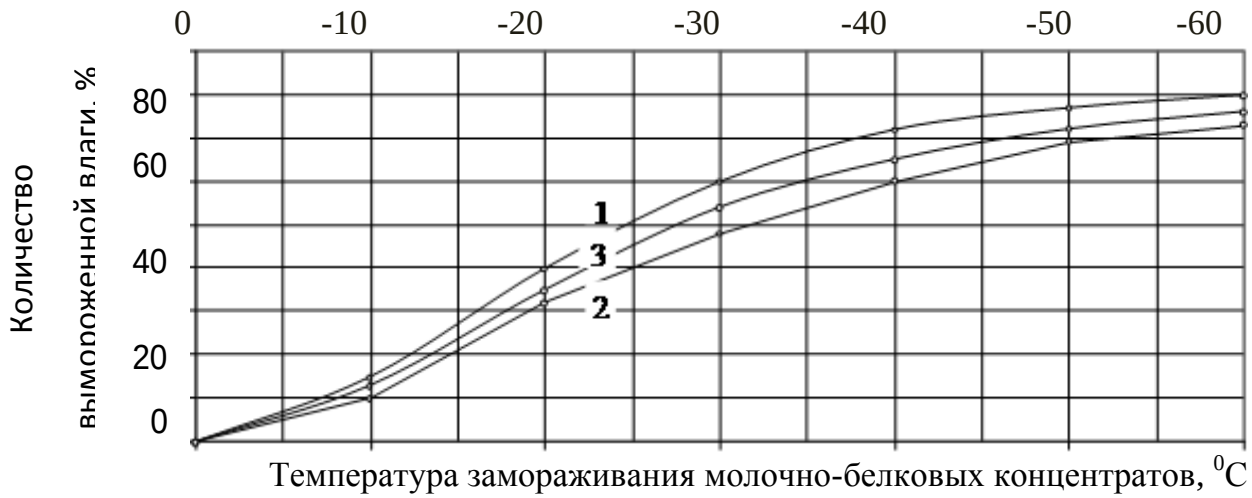


Рисунок 2 - Зависимости количества вымороженной влаги в молочно-белковых концентратах от температуры замораживания: 1 – кислотный гидролизат казеина; 2 – ферментативный гидролизат сывороточных белков; 3 – кислотно-ферментативный гидролизат казеина

Из зависимостей, приведенных на рисунке 2, видно, что при одной и той же температуре замораживания в кислотном гидролизате вымораживается больше влаги, чем в кислотно-ферментативном гидролизате казеина и ферментативном гидролизате сывороточных белков.

При температуре минус 50 – минус 60 ^{0}С, которая является эвтектической для большинства пищевых продуктов, в молочно-белковых концентратах вымораживается до 70–80 % влаги. Это количество составляет влагу микро- и макрокапилляров. Следовательно, идеальными температурами молочно-белковых концентратов при проведении сублимационной сушки будут температуры от минус 50 до минус 60 ^{0}С. Совершенно очевидно, что экономическая эффективность сушки молочно-белковых концентратов в таких условиях будет крайне низкой.

Кривые, приведенные на рисунке 3, показывают, что 60–73 % влаги в молочно-белковых концентратах вымораживается при температуре минус 40 ^{0}С. Дальнейшее понижение температуры не приводит к заметному увеличению количества вымороженной влаги в гидролизатах.

Вывод. Учитывая результаты экспериментальных исследований, и принимая во внимание режимы работы десублиматоров промышленных сублимационных установок, молочно-белковые гидролизаты следует замораживать до температуры минус 40 ^{0}С, количество вымороженной влаги

зависит от вида молочного гидролизата, в частности от его начальной криоскопической температуры. При одной и той же температуре замораживания количество вымороженной влаги в молочно-белковых концентратах уменьшается с понижением их криоскопической температуры.

Литература:

1. Архипова, Л.М. Разработка сублимационной сушки мягких сыров: дисс… канд. техн. наук 05.18.04 / Архипова Людмила Михайловна. – Кемерово, 1999. – 135 с.
2. Атаназевич, В.И. Сушка пищевых продуктов: Справочник / В.И. Атаназевич. – М.: Дели, 2000. – 296 с.
3. Ермолаев, В.А. Исследование гигроскопических свойств и активности воды молочно-белковых концентратов / В.А. Ермолаев, М.Г. Курбанова // Вестник КрасГАУ. – 2011. – Вып. № 8 - С. 223-227.
4. Курбанова, М.Г. Гигроскопические свойства продуктов с промежуточной влажностью / М.Г. Курбанова, В.А. Ермолаев // Вестник АГАУ. – 2011. – Вып. № 12 - С. 63-66.
5. Курбанова М.Г. Исследование и разработка полифункциональных добавок на основе гидролизатов казеина и практическая реализация технологий пищевых продуктов с их использованием: дисс… докт. техн. наук 05.18.04 / Курбанова Марина Геннадьевна. – Кемерово, 2012. – 396 с.
6. Радаева, И.А. Вклад ученых в развитие молочноконсервной науки и промышленности / И.А. Радаева, А.Н. Петров // Молочная промышленность. – 2004. - №12. – С. 26-28.
7. Соколов, А.А. Технология производства и использование растворимых молочно белковых концентратов: Обзорная информация / А.А. Соколов, Н.А. Гроностайская, Н.Ю. Алексеева, В.Ф. Сергеева. – М.: ЦНИИТЭИ, 1976. – 46 с.
8. Сублимационная сушка пищевых продуктов животного происхождения за рубежом: Обзорная информация. – М.: ЦНИИТЭ мясомолпром, 1972. – 56 с.

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Выполнил: Н. А. Васильев – студент первого курса экономического факультета
Научный руководитель: К. А. Васильев, к. э. н., доцент
ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт»,
экономический факультет, кафедра «Финансы и кредит», Россия

INTEGRATION PROCESSES IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Completed: N. A. Vasilyev – the first-year student of economic faculty
Supervisor: K. A. Vasilyev, PhD. ehkon. sciences
FGBOU VPO «Kemerovo state agricultural Institute», faculty of Economics, Department
«Finance and credit», Russia

Аннотация: В статье раскрывается понятие «интеграционный процесс», рассматривается его сущность, отражена необходимость использования инновационного направления в интеграции агропромышленного комплекса. Отмечается, что развитие агропромышленной интеграции способствует повышению экономической эффективности производства, решению экономических и социальных проблем.

Ключевые слова: интеграция, агропромышленный комплекс, инновационное развитие, синергетический эффект.

Abstract: The article describes the concept of «integration process» is considered their essence, reflected the need for innovation in the areas of integration of agriculture. It is noted that the development of agro-industrial integration improves economic efficiency, solving economic and social problems.

Key words: integration, agroindustrial complex, innovative development, synergistic effect.

Одним из основных условий адаптации российских предпринимательских структур в агропромышленном комплексе требованиям международной конкуренции становится рост интеграционных процессов. Вступление в интегрированную систему предопределяет поиск согласования корпоративных интересов всех субъектов хозяйствования, что будет способствовать их стабильному росту при сохранении достаточной финансовой устойчивости. При формировании и развитии интегрированных структур важным моментом является применение таких прогрессивных процессов управления, как гармонизация интересов интегрирующихся субъектов, синергизм и инновационность.

Понятие интеграция (англ. термин integration, от латинского слова integer – целый) можно применить к различным сферам деятельности. В международных отношениях часто говорится об интеграции государств, в различные сообщества и союзы; в финансовой области – об интеграции коммерческих банков, страховых организаций; в области промышленности – об образовании синдикатов, концернов и т.д. В целом, независимо от деятельности хозяйствующих субъектов интеграцию можно понимать, как образование какого-либо объединения или как включение в состав уже существующего объединения очередного участника, а иногда и его поглощение. По мнению Аюшеевой А.О., интегрированные структуры являются важным инструментом дальнейшего инновационного развития социально-экономических систем при обеспечении устойчивости и надежности их функционирования и конкурентоспособности в условиях

изменений внутренней и внешней среды. Довольно часто в процессе интеграции создается качественно новое объединение, у которого возникают синергетические эффекты, характеризующие собой самую глубокую сущность инновационной экономики, а гармоничное сочетание двух и более взаимодействующих объектов, придает созданному объединению новое качество [1].

На наш взгляд, под интеграционным процессом следует понимать всю совокупность мероприятий по объединению самостоятельно функционирующих организаций, направленных на создание единой системы для обеспечения эффективного использования всех имеющихся в наличии ресурсов. В свою очередь интеграция представляет собой создание новой надсистемы, которая образуется на базе объединения ряда подсистем, взаимодействующих между собой при продвижении готовой продукции от производителя к потребителю. В результате происходит объединение ряда общих функций, решаются совместные задачи, разрабатывается стратегия и программы развития.

Стремление получить синергетический эффект является одним из главных факторов интеграции предпринимательских структур. Снижение расходов на единицу продукции происходит из-за того, что взаимоотношение различных ресурсов двух и более организаций приводит к совокупному результату, превышающему сумму результатов, действующих разрозненно фирм. Синергетический эффект может возникнуть благодаря экономии, обусловленной масштабами деятельности. Ряд организаций добиваются экономии за счет централизации маркетинговых стратегий. При создании компаний-конгломератов экономия возможна за счет устранения дублирования функций различных работников и централизации услуг в сфере бухгалтерского учета, финансового контроля, делопроизводства, повышения квалификации персонала, дублирования программного обеспечения, приобретения лицензий и общего стратегического управления. Интеграция также позволяет значительно экономить на НИОКР. Так, высокий уровень конкурентоспособности экономики ведущих стран мира напрямую зависит от наличия крупных вертикально и горизонтально интегрированных корпораций, в рамках которых достигается растущая концентрация капитала, инвестиций, инноваций, высококвалифицированных кадров, новых форм организации и управления операционным циклом корпорации. Такой корпоративный сектор можно по праву рассматривать как базис современной конкурентной экономики [9].

Возникновение и развитие различных организационных форм связей между предпринимательскими структурами в аграрной сфере в первую очередь связана с особенностями сельского хозяйства. Политика передовых стран направлена не только на создание благоприятных условий для эффективного сельскохозяйственного производства, но и организационных основ, которые позволяют производителям отстаивать свои экономические интересы и использовать возможности перерабатывающей промышленности и рынка для увеличения доходности совместной деятельности. В основе координационного механизма интегрированной структуры на каждом этапе создания добавленной стоимости продукта лежит экономическая выгода участников.

Интегрированные структуры в развитых странах мира служат основой агропродовольственного сектора экономики, так как демонстрируют динамичное развитие и высокую эффективность. Рост конкуренции вынуждает предпринимательские структуры к объединению своих ресурсов и взаимовыгодному сотрудничеству в борьбе за рынки сбыта. Поэтому, считает Дозорова Т.А., агропромышленная интеграция является закономерным экономическим явлением объективного процесса, которая будет

способствовать повышению эффективности и обеспечению устойчивого развития всех субъектов хозяйствования в аграрной сфере [4].

Формирование интегрированных структур в АПК позволяет соединить в единое целое процессы снабжения, производства, переработки и сбыта готовой продукции, увеличить финансовую базу и рентабельность сельскохозяйственного производства. Основой интеграции в аграрной сфере должна являться сбалансированность интересов участников технологического процесса. Межотраслевая несбалансированность наиболее ярко выражена в структуре цены на конечную продукцию. В современных экономических условиях хозяйствования доля сельскохозяйственного производителя в цене на продовольствие значительно занижена.

Сформированные интегрированные структуры в АПК позволяют увеличить объем производства сельскохозяйственного сырья и продукции, сократить долю импортного продовольствия, удовлетворить согласно медицинским нормативам потребности населения в продуктах питания, обеспечить максимальную загрузку производственных мощностей перерабатывающих организаций. Интеграционные процессы переводят взаимодействие хозяйствующих субъектов в аграрной сфере на качественно новый уровень, открывают возможности для эффективного управления производственными, финансовыми, логистическими процессами, освоения инвестиций и инноваций, создают основу конкурентоспособности организаций АПК на рынке продовольствия [2].

Безусловно, интеграция предпринимательских структур в аграрной сфере является необходимым условием адаптации АПК к современным условиям хозяйствования. На ее основе удается решить проблему обеспечения непрерывности поставок сырья, внедрять инновации, решать экологические проблемы, осуществлять мероприятия по охране земель сельскохозяйственного назначения и окружающей среды, эффективнее использовать все виды ресурсов [7].

Опыт развитых стран мира показывает, что в современных условиях хозяйствования эффективно функционируют компании с устойчивыми интеграционными связями. Так, в США на основе вертикальной интеграции производится свыше 80% бройлеров. Необходимо отметить, что за рубежом также активно развиваются процессы кооперации и через кооперативы, например, в скандинавских странах проходит около 80% товарной продукции сельскохозяйственного производства. Особенно это касается животноводства, в первую очередь молока. В Швеции, например, кооперативам принадлежат 100% молочной и 80% мясной промышленности. В тоже самое время, в нашей стране по мнению Гончарова В.Д. процессы интеграции и кооперации должны стать магистральным путем для вывода АПК из кризисного состояния. Высокая зависимость отечественного потребителя от импортного продовольствия чревато в дальнейшем неконтролируемым повышением цен. Формирование и развитие интеграции и кооперации позволяет не только нарастить объемы производства продовольствия, но и повысить эффективность функционирования аграрной сферы страны [3].

Обычно процесс создания большой интегрированной структуры включает в себя присоединение действующих организаций к более крупному. Управленческое звено вновь созданной интегрированной компании направляет все усилия на поиск более эффективных форм своего хозяйствования, так как зачастую присоединяемые производства являются неэффективными в силу разных обстоятельств. В результате, появляется необходимость в организации эффективных форм взаимодействия между всеми подразделениями интегрированной бизнес-структуры. Увеличение размеров бизнеса еще не гарантирует повышение эффективности функционирования системы

организаций, т.е. получения ими синергетического эффекта. Даже в крупных и успешно развивающихся корпорациях, занимающих лидирующие позиции в нескольких направлениях деятельности, неотрегулированность взаимодействия между бизнес-единицами и различными уровнями управленческой структуры способна достаточно быстро привести к упадку все результаты осуществленной интеграции.

Формирование эффективных интегрированных компаний и качественное управление ими невозможно без использования инновационного подхода. Взаимодействие с малым и средним бизнесом должно рассматриваться как инновационная составляющая повышения эффективности функционирования всей отрасли. В настоящее время определяющими становятся такие виды экономических ресурсов, как компетенции, неординарные способности и умения, которые воплощаются в появлении и распространении инноваций. Инновации максимально быстро и эффективно могут быть реализованы при использовании ресурсов интегрированных объединений, закрепляющих единство производственных, финансовых и прочих интересов комплекса компаний. Инновационный потенциал организаций способствует появлению своеобразного центра, аккумулирующего инновационные процессы в существующем объединении. Кроме этого, должны быть созданы условия для разработки идей внутри интегрированной структуры, а также для трансфера уже существующих технологий. Главным здесь является объединение инновационного потенциала взаимодействующих субъектов на основе переплетения, дополнения возможностей друг друга [8].

В настоящее время интеграция и кооперация соединяют в себе частные и общественные интересы, создают реальные возможности для экономического роста, определяют пути и методы эффективного функционирования аграрной сферы, стабилизируют дальнейшее развитие и повышение эффективности производства. Главным мотивом развития кооперативно-интеграционных отношений для участвующих в них субъектов является получение эффекта от совместной деятельности, который, способствует рациональному использованию ресурсного потенциала в сельском хозяйстве и эффективной работе перерабатывающих организаций, сохранению и доведению конечных продуктов до потребителя. Интегрированные структуры могут функционировать на базе сельскохозяйственной, перерабатывающей, промышленной организации и других структур

Нынешнее состояние АПК Российской Федерации характеризуется большим разнообразием форм и способов ведения хозяйственной деятельности, ее многоукладностью и пр. В частности, это корпорации, организации, кооперативы и т.д. Такое разнообразие возможных видов участников и характера их деятельности придает большую гибкость и адаптивность по отношению к изменяющимся условиям, что в свою очередь позволяет в максимальной степени учитывать уровень регионального развития агропродовольственного рынка. В настоящее время большое распространение получили вертикально-интегрированные кооперативные системы. Также, статистические данные показывают, что активно идут процессы объединения малых форм хозяйствования в более крупные, формируются межрегиональные агропромышленные образования корпоративного типа, во многих случаях на основе принципа государственно-частного партнерства. При этом роль государства сводится к функции регулирования поддержки сельскохозяйственного товаропроизводителя в производстве и на рынке, в формировании и поддержания инфраструктуры сельской местности (дороги, водопровод, электросети и пр.), поддержания социальной стабильности.

С одной стороны, агропромышленная интеграция представляет собой сложную экономическую среду, объединяющую в единых целых производителей сельскохозяйственной продукции и сырья, перерабатывающие, обслуживающие, торговые, финансовые, страховые и другие организации, а с другой – обеспечивающую функционирование интегрированных формирований на основе общих экономических интересов. В этом отношении В.А. Кундиус дает следующее определение: «агропромышленная интеграция – это завершенная форма межотраслевой кооперации, организационное и экономическое объединение аграрных, промышленных, торговых предприятий, инфраструктуры или соответствующих отраслей народного хозяйства в единое целое – агропромышленную экономическую систему, ориентированную в своем развитии на удовлетворение потребностей населения в продовольствии» [5].

Процессы интеграции являются следствием развития кооперации, концентрации и специализации производства. Интеграционные процессы между сельскохозяйственными организациями способствуют решению проблем семеноводства, откорма молодняка, организации племенного дела и др., а между сельским хозяйством и промышленными отраслями позволяют совершенствовать материально-техническую базу, осуществлять углубленную переработку сельскохозяйственной продукции, ее длительное хранение, сокращать потери. В конечном итоге, всякий интеграционный процесс позволяет получить более высокий конечный результат, чем отдельная организация или отрасль. В результате создания интеграционных формирований в АПК происходит консолидация сил разрозненных товаропроизводителей, значительно увеличиваются возможности всех имеющихся ресурсов, а также возрастает ответственность и эффективность действий всех участников агропромышленной интегрированной структуры. Также, важным моментом является снижение трансакционных издержек и при этом на первые позиции выводятся исключительно организационные вопросы производственного процесса.

В целом, преимущества интеграции в агропромышленном комплексе хорошо известны и в современных рыночных условиях развитие интеграционных процессов приводит к образованию различных форм организации аграрного бизнеса, от конкурентоспособности которых зависят перспективы развития АПК, а уровень его развития во многом определяет уровень социально-экономического развития и продовольственной безопасности региона [6].

Таким образом, происходящие интеграционные процессы в агропромышленном комплексе способствуют повышению экономической эффективности производства, решению экономических и социальных проблем, поскольку позволяют создать необходимые предпосылки для рационального использования всех видов ресурсов, сгладить в определенной мере негативное влияние природных условий в сельском хозяйстве, ускорить освоение новой техники в переработке и хранении сельскохозяйственного сырья, применять инновационные технологии в сельском хозяйстве, повысить инвестиционную привлекательность отраслей АПК и прочее.

Литература

1. Аюшеева, А.О. Формирование интегрированных структур агропромышленного комплекса региона: проблемы и перспективы: монография / А.О. Аюшеева. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2013. – 153 с.

2. Васильев, К.А. Формирование и функционирование интегрированных структур в аграрной сфере / К.А. Васильев // Экономика и предпринимательство. – 2014. – № 8. – С. 820-824.

3. Гончаров, В.Д. Об интеграции пищевой промышленности с сельским хозяйством / В.Д. Гончаров // Никоновские чтения. – 2010. – № 15. – С. 127-129.

4. Дозорова, Т.А. Межотраслевая интеграция в региональном АПК / Т.А. Дозорова // Никоновские чтения. – 2010. – № 15. – С. 129-130.

5. Кундиус, В.А. Экономика агропромышленного комплекса : учебное пособие / В.А. Кундиус. – М.: КНОРУС, 2010. – 544 с.

6. Мамаев, А.Е. Современная рыночная форма интегрированных формирований в АПК / А.Е. Мамаев, В.Е. Мамаева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8. № 2 (28). – С. 40-43.

7. Седова, Н.В. Развитие методологии формирования и функционирования интегрированных предпринимательских структур в агропромышленном комплексе / Н.В. Седова // автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук. – Москва, 2011. – 40 с.

8. Соболева, Ю.П. Инновационная составляющая формирования интегрированных структур / Ю.П. Соболева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. – 2008. – № 4. – С. 55-63.

9. Шеховцов, В.В. Развитие интеграционных процессов в аграрной сфере экономики / В.В. Шеховцов, К.А. Васильев // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 3-2 (56-2). – С. 507-511.

Показатели роста сверхремонтного молодняка лошадей при скармливании препарата Сел-Плекс

Дядичкина Т.В., аспирант, ФАТ, Кемеровский ГСХИ
Латышева Д., 3 курс, ФАТ, Кемеровский ГСХИ
Научный руководитель: Багно О.А., к.с.-х.н., доцент

Ключевые слова: молодняк лошадей, рост, селен, микродобавка, кормление.

В статье представлены результаты исследований по определению влияния скармливания селенсодержащей микродобавки на показатели роста сверхремонтного молодняка лошадей кузнецкой породы в возрасте 6-12 месяцев. При скармливании органической формы селена в виде препарата Сел-Плекс в дозе 0,1 г на 1 кг комбикорма установлено повышение интенсивности роста молодняка лошадей: в 8-месячном возрасте – на 23,5%, в 9- месячном – на 38,1, в 10-месячном – на 30,9, в 11-месячном – на 18,8 и в 12-месячном возрасте – на 30,8% на сравнению с контролем.

Важным фактором полноценного роста лошадей является обеспечение их потребности во всех питательных и биологически активных веществах, необходимых для оптимального течения обмена веществ. Применяемые в хозяйственных условиях рационы не всегда удовлетворяют потребности организма животных в необходимых элементах питания, в том числе и микроэлементах. Одним из эссенциальных микроэлементов для лошадей является селен (Селимов Р.Н., 2011). Для удовлетворения потребности лошадей в селене следует вводить в их рационы соответствующие кормовые добавки (Дубровина Н.В., 2012).

Цель исследований – изучить влияние скармливания селенсодержащей микродобавки Сел-Плекс на показатели роста сверхремонтного молодняка лошадей.

Объект и методы исследований

Экспериментальное исследование проводили в конно-спортивной школе «Эндорон» (г. Березовский Кемеровской области) на сверхремонтном молодняке лошадей кузнецкой породы. Были сформированы по методу пар-аналогов контрольная и опытная группы жеребят-отъемышей (6 месяцев), по 11 голов в каждой группе. При подборе руководствовались методикой А.И. Овсянникова (1976) и учитывали: происхождение, возраст, живую массу, пол животных.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта – 6 месяцев. Эксперимент разделили на 3 периода: уравнительный, переходный и основной. С началом основного периода опыта (с 7-месячного возраста) условия содержания для всех групп лошадей были одинаковые, а кормление осуществляли согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, голов	Схема кормления
Контрольная	11	Основной рацион (ОР)
Опытная	11	ОР + препарат Сел-Плекс (0,1 г на 1 кг комбикорма)

Препарат Сел-Плекс получен в биотехнологическом центре «Оллтек» (Ирландия) путем выращивания специфических дрожжевых культур, синтезирующих селенометионин

в контролируемых условиях. Продукт содержит селен преимущественно в составе аминокислот селенометионина (50%) и селеноцистина (25%). Общее содержание селена 1000 мг/кг. Селен в составе препарата Сел-Плекс имеет высокую доступность, особенно в условиях стрессов, не является окислителем, остается стабильным при температуре высоких температурах.

С целью изучения показателей интенсивности роста определяли живую массу у всего исследуемого молодняка методом индивидуального взвешивания раз в месяц. На основе этого рассчитывали среднесуточный прирост живой массы.

Все цифровые данные, полученные в ходе эксперимента, обработаны методом вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969).

При проведении эксперимента подопытный молодняк выращивали согласно принятой в хозяйстве технологии. Кормление лошадей осуществляли по рациону, разработанному согласно «Нормам кормления сельскохозяйственных животных» (Москва, 2003). Суточные рационы для подопытного молодняка лошадей, составленные с учетом норм ВНИИК и химического состава кормов, представлены в таблице 2.

В период откорма жеребята в зависимости от возраста потребляли в сутки на 1 голову 6,0-6,5 кг сена и 3,0-4,0 кг комбикорма с содержанием 6,06-7,32 ЭКЕ и 0,47-0,58 кг переваримого протеина. На 100 кг живой массы молодняку скармливали в среднем 3 кг сухого вещества. Состав комбикорма: овес – 68%, пшеница – 27%, вика – 5%.

Недостаток кальция, фосфора, натрия, хлора, магния, а также основных витаминов и микроэлементов восполняли дикальцийфосфатом, поваренной солью, 1% витаминно-минеральным премиксом.

Таблица 2 – Рационы для подопытного молодняка, на голову в сутки

Показатель	Возраст, месяцев	
	6 - 9	10 - 12
Состав		
Сено разнотравное, кг	6,0	6,5
Комбикорм, кг	3,0	4,0
Соль поваренная, г	12	15
Дикальцийфосфат, г	32	57
Премикс, г	30	40
В рационе содержится		
сухого вещества, кг	7,78	9,09
ЭКЕ	6,06	7,32
обменной энергии, МДж	75,30	89,45
сырого протеина, кг	0,74	0,88
переваримого протеина, кг	0,47	0,58
сырой клетчатки, кг	1,99	2,23
кальция, г	41,60	51,60
фосфора, г	29,10	38,70
каротина, мг	300,0	325,0

Согласно распорядка дня жеребят кормили 3 раза в день. Комбикорм раздавали вручную, а для молодняка опытной группы – после предварительного, ступенчатого смешивания с добавкой. Содержание лошадей групповое.

Результаты исследований

Интенсивность роста является одним из основных экономических показателей при выращивании молодняка. Для оценки продуктивных качеств молодняка лошадей изучали динамику живой массы и среднесуточного прироста живой массы за период опыта. Результаты исследований представлены в таблицах 3, 4.

Анализ полученных данных показал, что в 6-7-месячном возрасте, до применения микродобавок селена живая масса жеребят контрольной и опытной групп не имела достоверных различий. В дальнейшем, в возрасте от 8- до 12-месячного возраста молодняк опытных групп по данному показателю превосходил контрольных аналогов. Так, средняя живая масса жеребят опытной группы в возрасте 8 месяцев была выше на 2,4% (P>0,05). Затем интенсивность роста повышалась и в 9-месячном возрасте молодняк опытной группы превышал аналогов из контроля на 5,1% (P>0,05).

Таблица 3 – Динамика живой массы подопытных жеребят, кг

Возраст, месяцев	Группа	
	контрольная	опытная
7	183,40 ± 5,14	183,40 ± 4,19
8	203,80 ± 5,30	208,60 ± 4,30
9	220,60 ± 4,92	231,80 ± 4,49
10	237,40 ± 4,22	253,80 ± 5,53*
11	254,40 ± 5,57	274,00 ± 3,26*
12	270,00 ± 4,68	294,40 ± 3,13**

Жеребята опытной группы по живой массе достоверно превосходили аналогов из контроля в 10-месячном возрасте на 6,9% (P<0,05), в 11- месячном – на 7,7% (P<0,05) и в 12-месячном возрасте – на 9,0% (P<0,01).

Таблица 4 – Динамика среднесуточного прироста живой массы подопытных жеребят, г

Возраст, месяцев	Группа	
	контрольная	опытная
8	680,00 ± 19,00	840,00 ± 13,95***
9	560,00 ± 36,14	773,32 ± 21,73***
10	560,02 ± 34,16	733,34 ± 35,34**
11	566,66 ± 63,47	673,34 ± 87,72
12	520,00 ± 43,47	680,02 ± 48,00*

Анализ таблицы 4 показал, что жеребята опытной группы имели преимущество по среднесуточному приросту живой массы над своими ровесниками из контроля: в 8-месячном возрасте – на 23,5% (P<0,001), в 9- месячном – на 38,1% (P<0,001), в 10-месячном – на 30,9% (P<0,01), в 11- месячном – на 18,8% (P>0,05) и в 12-месячном возрасте – на 30,8% (P<0,05).

Выводы

Таким образом, в эксперименте наиболее высокая интенсивность роста наблюдалась у молодняка опытной группы, который получал дополнительно к основному рациону селен в виде микродобавки Сел-Плекс в количестве 0,1 г на 1 кг комбикорма.

Полученные результаты позволяют утверждать, что добавление микроэлемента селена в органической форме к основному рациону оказывает положительное влияние на

рост молодняка лошадей и обеспечивает наиболее полную реализацию генетического потенциала животных.

Литература

1. Дубровина Н.В. Использование препаратов Сел-Плекс и Кайод в рационах лошадей // Вестник Курганской ГСХА – 2012 – № 3. – С. 55-57.

2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. – М., 2003. – 456 с.

3. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

4. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М. : Колос, 1969. – 256 с.

5. Селимов, Р.Н. Активность глутатионпероксидазы как маркер обеспеченности организма лошадей селеном // Иппология и ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 27-29.

Growth of young horses when fed product Sel-Plex

Keywords: young horses, growth, selenium, microaddings, feeding.

The article presents the results of studies to determine the effect of selenium-skarmlivanya microadditive on growth young horses Kuznetsk breed at the age of 6-12 months. When feeding organic forms of se-county in the form of the drug Sel-Plex at a dose of 0.1 g per 1 kg of feed is set increase in the intensity of growth of young horses at 8 months of age – 23,5% in the 9-month – at 38,1, a 10-month – 30,9, 11-month – by 18,8 and 12 months of age – 30,8% in the comparison with the control.