

**LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS  
VETERINARIJOS AKADEMIJA  
GYVULININKYSTĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS  
GYVŪNŲ MITYBOS KATEDRA**

**Saulius Kimutis**

**MELSVADUMBLIO SPIRULINA PLATENSIS  
PANAUDOJIMAS GYVULININKYSTĖJE**

**MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS**

**Darbo vadovas:  
Doc. dr. A. Juozaitis**

**KAUNAS 2010**

## TURINYS

SUMMARY .....	3
ĮVADAS.....	4
1. LITERATŪROS APŽVALGA.....	6
1.1. Melsvadumblio Spirulina platensis biologinės charakteristikos.....	6
1.2. Spirulina platensis panaudojimas žmonių ir gyvūnų mityboje.....	8
1.2.1. Spirulina platensis panaudojimas žmonių mityboje.....	8
1.2.2. Spirulina platensis panaudojimas gyvūnų mityboje.....	11
1.2.2.1. Spirulina platensis panaudojimas galvijų mityboje.....	11
1.2.2.2. Panaudojimas kiaulininkystėje.....	13
1.2.2.3. Panaudojimas paukštininkystėje.....	14
1.2.2.4. Melsvadumblio Spirulina platensis poveikis žvėreliams.....	15
1.2.2.5. Panaudojimas žuvininkystėje.....	16
1.2.2.6. Melsvadumblio Spirulina platensis taikymas bitininkystėje.....	17
1.3. Dirbtinis Spirulina platensis auginimas.....	18
2. DARBO ATLIKIMO VIETA IR METODIKA.....	19
3. TYRIMŲ REZULTATAI.....	20
3.1. Melžiamų karvių šėrimo analizė tvartiniu laikotarpiu.....	20
3.2. Karvių sveikatingumo stebėjimai.....	21
3.3. Somatinių ląstelių skaičius karvių piene.....	21
3.4. Karvių primilžiai bandymo laikotarpyje.....	21
3.5. Karvių pieno sudėtis.....	22
4. REZULTATŲ APTARIMAS.....	24
IŠVADOS.....	25
PASIŪLYMAI.....	26
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	27

## SUMMARY

**Subject of Master's work:** „Ficociano algae of *Spirulina platensis* use in livestock". The work was carried out in 2009-2010 at the Veterinary Academy of Lithuania, Department of Animal Nutrition and in Raseiniai individual farmer's dairy farm.

**Aim of the work-** to appoint of *Spirulina platensis* the complementary influence of dairy cows health and milk production and composition.

**Objectives of the work:** to analyze the literary data on *Spirulina platensis* usability; to analyze the diet of dairy cows during the indoor period in specific farm; to assess the health of cows and milk somatic cell count; to investigate the effectiveness of supplements on milk yield by *Spirulina platensis*; to investigate the effectiveness of *Spirulina platensis* of complementary milk fat, protein and lactose content.

The main attention was of *Spirulina platensis* supplementation efficiency on animal production analysis and dairy cows' milk quality.

Analogue of the principle of the test was made of two Lithuanian Black and White cows group (after 12 cows in each of them) according to age, body weight, milk yield and milk composition. The first group was a control group, which only fed the basic ration of feed, the second – experimental, which was the main diet and supplement of *Spirulina platensis* – 25 g per day for each cow.

**Conclusions:** 1. It was found that *Spirulina platensis* is a unique valuable nutrients, natural protein, source of trace elements, vitamins and enzymes. Therefore appropriate to use in prevention of animal nutrition supplement beneficial nutrients and improve metabolism. 2. Feeding animals of the large, succulent of feed concentrates and supplements was balanced a ration. In this way, the animals received a sufficient amount of dry matter, net energy of lactation. 3. *Spirulina platensis* had not a negative impact on the pilot dairy cows health and improvementally decreased somatic cell count in milk. 4. Supplement of *Spirulina platensis* had negligible effect on the productivity of cows: after 30 test days of the test group of cows milk yield compared with the control group increased by 1.1 kg, or 3.4%, after 60 days - by 1.2 kg, or 3.5%. The average amount of milk during the test period of the test group was higher 69kg, or 3.4%. However, the data obtained from the difference was not statistically significant. 5. After 30 test days for milk fat content of the test group, compared with the control group, was higher only by 0.02%, protein content was even less than 0.04%, and lactose content -0.02% higher. After 60 days, the test detected only a slight increase in milk fat content of the pilot group - 0.09%. The difference of data was not statistically significant. Thus, *Spirulina platensis* supplementation had no visible effect on milk composition.

## IVADAS

Bendra pieninės galvijininkystės plėtotės tendencija Europoje yra specializacija ir koncentracija, taip pat naujų laikymo ir šėrimo technologijų taikymas. Pienininkystei Lietuvoje plėtoti sąlygos yra palankios, todėl ši šaka turi būti orientuota ne tik vidaus poreikiams tenkinti, bet ir eksportinei produkcijai gaminti. Norint ją daryti konkurencingesnę, būtina didinti gamybos efektyvumą ir gerinti produkcijos kokybę. Pieno rinkos orientavimasis į pieno baltymų ir pieno riebalų produkciją kelia griežtus reikalavimus pieno kokybei.

Pavyzdžiui, pienas su dideliu SLS mažina dėl didėjančio proteazės aktyvumo sūrio išėigą. Padaugėjus SLS kiekiui, pablogėja pieno technologinės savybės: susilpnėja rūgimas, pieno rūgštis ir šliužo fermento veikimas, pienas yra mažiau termostabilus. Karvių pieno kokybė priklauso nuo daugelio veiksnių: sveikatingumo, genetinių veiksnių, mitybos, laikymo bei priežiūros sąlygų, karvių amžiaus ir laktacijos, metų laiko (Baltay, 2002; Klei et al., 1998; Sloth et al., 2003), todėl jų šėrime tikslinga naudoti saugius pašarų priedus, teigiamai veikiančius gyvulių sveikatingumą, produktyvumą, produkcijos kokybę. Vienas iš tokių probiotikų priedų yra melsvadumblis *Spirulina platensis*.

Mikrodumblis *Spirulina platensis* – vienintelis gyvas organizmas, išgyvenęs žemėje, dėl unikalios biocheminės sudėties nepakitęs šimtus milijonų metų. Tai kruopščiai gamtos subalansuotas vitaminų, mineralų ir aminorūgščių rinkinys. *Spirulina platensis* labai turtinga aukštos biologinės vertės baltymų. Jie sudaro apie 70 proc. spirulinos sudėties. Šie baltymai gyvūnų labai lengvai pasisavinami, pasisavinimo koeficientas siekia iki 90 proc. Iš spirulinoje esančių 18 būtinų gyvūnams aminorūgščių 8 yra nepakeičiamos. 10 g sausos spirulinos medžiagos betakarotino yra tiek, kiek 10 kg morkų sausosios medžiagos. Spirulinos sudėtyje daug mėlynojo pigmento fikocianino, vienintelės pasaulyje žinomos medžiagos, galinčios stabdyti vėžinių ląstelių dauginimąsi. Gamalinolinės rūgštis yra randama tik piene ir spirulinoje. Dumblyje daug gliutamininės rūgštis, tirozino, cistino, arginio, tiamino, folinės rūgštis, būtinos hemoglobino susidarymui. Spirulinos sudėtyje labai daug gyvam organizmui būtinų mineralų ir mikroelementų – geležies, kalcio, natrio, kalio, vario, magnio, cinko, fosforo, seleno, vitaminų, karotino, nukleino rūgštis, fermentų ir kitų aktyvių medžiagų (Qiao, Shang, 2000; Алтунин и др., 2000; Гмошинский и др., 2006; Чернова и др., 2001). Pasaulyje atlikti moksliniai tyrimai parodė, kad spirulina turi unikalių savybių: naikina daugelį virusų; kompensuoja vitaminų ir mineralinių medžiagų nepakankamumą; mažina riebalų kiekį kraujyje, profilaktiškai veikia prieš aterosklerozę ir koronarinius susirgimus; greitina žaizdų gijimą; skatina ląstelių atsinaujinimą; pasižymi enzimatiniu aktyvumu; didina atsparumą radiaciniam apšvitinimui; normalizuoja medžiagų apykaitos procesus, stiprina imuninę sistemą ir organizmo atsparumą; pasižymi antialerginiu ir priešvėžiniu poveikiu; iš organizmo šalina sunkiuosius metalus, toksinus, radionuklidus; didina atskirų gyvūnų rūšių pieningumą; pasižymi dideliu gydomuoju profilaktiniu veikimu prieš daugelį organizmo sutrikimų; didina gyvūnų

gyvybingumą ir aktyvumą; pasižymi probiotiniu veikimu (Берестов, 2005; Егорова и др., 2006; Мазо и др., 2004).

Galima teigti, kad spirulinos biomasėje yra absoliučiai visos maisto medžiagos, būtinos normaliems gyvulių gyvybiniam procesams palaikyti. Daugelis ypatingų medžiagų – bioprotektorių, biokorektorių, biostimuliatorių – viename natūraliame produkte daugiau niekur nėra sutinkami. Visos jos sąlygoja fenomenalias spirulinos maistines, profilaktines ir gydomąsias savybes. Norint gaminti ekologišką ir kokybišką gyvulininkystės produkciją, intensyviai ieškoma naujų, natūralių bei efektyvių pašarinių priedų ir papildų. Vieni tokių gali būti mikrodumblio *Spirulina platensis* preparatai. Šio mikrodumblio įtaka galvijams nepakankamai ištirta, nors tai aktualu moksliniu ir praktiniu požiūriu.

**Darbo tikslas:** nustatyti mikrodumblio *Spirulina Platensis* papildų įtaką melžiamų karvių sveikatingumui, pieno produkcijai ir sudėčiai.

**Uždaviniai:**

1. Išanalizuoti literatūrinius duomenis apie mikrodumblio *Spirulina Platensis* panaudojimo galimybes.
2. Išanalizuoti melžiamų karvių racioną tvartiniu laikotarpiu konkrečiame ūkyje.
3. Įvertinti karvių sveikatingumą ir somatinių ląstelių skaičių piene.
4. Ištirti *Spirulina Platensis* papildų efektyvumą pieno kiekiui.
5. Ištirti *Spirulina Platensis* papildų efektyvumą pieno riebalų, baltymų ir laktozės kiekiui.

# 1. LITERATŪROS APŽVALGA

## 1.1. Melsvadumblio *Spirulina platensis* biologinės charakteristikos

Vandens dumbliai priskiriami prie žemesniųjų (pagal augalų sistematiką) augalų. Yra atlikta nemažai jų tyrimų. Dumbliai – tai vienaląsčiai ir daugialąsčiai organizmai, gyvenantys jūrose, ežeruose, upėse, tvenkiniuose, pelkėse. Jų randama ir ant drėgnos žemės, šlapių akmenų, drėgnos medžių žievės. Žemėje yra aptinkama daugiau kaip 25 000 rūšių dumblių.

Pagal pigmentų sudėtį, ląstelių sandarą ir dauginimosi būdus dumbliai skirstomi į klases (tipus, skyrius): žalieji, titnaginiai, melsvadumbliai, rudieji ir raudonieji (Vonshak A., 1997).

Mūsų nagrinėjamiems, melsvai žaliems dumbliams *Spirulina platensis* priskiriama dėl sudėtyje esančio žalios spalvos pigmento chlorofilo ir mėlyno pigmento fikocianino, giminingo žmogaus kraujo pigmentui bilirubinui. Fikocianinas stimuliuoja nervų ir imuninę sistemas, pasižymi priešvėžiniu veikimu. Pigmento fikocianino kiekis dumblyje – jo kokybės indikatorius. Fitobiotikams priskiriami augalinės kilmės preparatai ir jų fitocheminės sudėtinės dalys, kurios teigiamai veikia gyvulio žarnyno mikroflorą. Šiai grupei priskiriami ir dumbliai. Pastarieji labai maistingi, o jų maistingosios medžiagos gyvūnų lengvai virškinamos ir pasisavinamos (Goksan T., Zekeiyaoglu A., 2007).

Dumbliai labai svarbūs augalai, saugantys vandenynus ir kitus vandens šaltinius nuo žalingų medžiagų bei junginių. Teigiama, kad apie 80 proc. visų organinių medžiagų, kurios gaunamos fotosintezės procese, tenka dumbliams ir kitiems vandens augalams ir tik 20 proc. antžeminiams augalams. Apskaičiuota, kad iš 1 ha jūros dugno galima gauti apie 10 t dumblių sausosios medžiagos (iš 1 ha žemės ploto – 4–6 t kviečių). Dumbliai labai maistingi. Juose daug gerai pasisavinamų maisto medžiagų. Evoliucijos metu susidarę dumbliai savo organizmuose sukauė labai daug elementų, kurie tinka visiems aukštesniems organizmams kaip maisto ir pašarų žaliava. Jie yra gera žaliava ir farmacijos pramonei. Jūros dumbliai (jūros kopūstai), pašalinus iš jų jodą, naudojami gyvuliams šerti (Kupraš L.P., Čekman I.S., Gorčakova N.A., 2003).

Dumbliai žmonių mityboje pradėti naudoti maždaug prieš 2 000 metų Kinijoje. Tačiau dumblių biotechnologija pradėjo vystytis daug vėliau, tik XX a. viduryje. 1940 m. prancūzų mokslininkas Dangeard, tyrinėjantis dumblius, paskelbė straipsnį apie pietinės Afrikos dalies vietos gyventojų vartojamą maisto produktą „dihe“, gaminamą iš džiovinto melsvai žalio dumblio, augančio nedideliuose tvenkiniuose, esančiuose aplink Čado ežerą. Šis pranešimas spaudoje tuo metu taip ir liko nepastebėtas. Praėjus 25 metams, (1965 m.) belgų mokslininkų ekspedicija nustatė dumblių, augančių Čado ežere, tipą. Vietos turguose pardavinėjami paplotėliai yra gaminami iš išdžiovintos *Spirulina platensis* biomasės, o juos vartojantys vietiniai gyventojai beveik neserga (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Pastaraisiais metais mitybos specialistus sdomino melsvadumblių tipo dumblis *Spirulina platensis*. Jis paplitęs šarminės reakcijos vandenyje, jam būtina šviesa ir šiluma. *Spirulina platensis* randama Pietų

Amerikos, Azijos ir Afrikos vandens telkiniuose, Tekskoko ežere Meksikoje, Čado ežere ir nedideliuose Centrinės Afrikos ežeruose (Praškevičius A., Ivanovienė L., Stasiūnienė N. ir kt., 2006).

Kai *Spirulina platensis* buvo atrasta Afrikoje, Français du Petrole (Prancūzijos naftos) institute buvo užregistruota užklausa iš „Sosa Texcoco“ kompanijos Meksikoje, prašanti ištirti jų sodos gamybos telkinius užplūdusius dumblius. Buvo atliktas pirmas sisteminis ir detalus tyrimas. Tyrėjai nustatė, kad tai ir yra melsvai žalias dumblis *Spirulina platensis*, išsiaiškino šio melsvadumblio augimo sąlygas ir sandarą bei nustatė maistinę vertę. Po šių tyrimų 1973 m. „Sosa Texcoco“ kompanija paleido bandomąją *Spirulinos platensis* miltų gamybos liniją (Goksan T., Zekeiyaoglu A., 2007).

Buvo ištirta, kad *Spirulina platensis* gali būti auginamas specialiuose fotosintezuojančiuose blokuose, specialiai paruoštoje maitinimo terpėje. Šis dumblis yra apie 100 kartų didesnis už *Chlorella vulgaris*, todėl jį auginti paprasčiau (nebūtina centrifuguoti kaip *Chlorella vulgaris*), gaunamas didesnis masės derlius (Vonshak A., 1997).

Manoma, kad evoliucijos eigoje, per 3,5 mlrd. metų dumbliai savo organizmuose sukaupe beveik visus Mendelejevo lentelės elementus, kurie tinka aukštesniems organizmams kaip maisto ir pašaro žaliava bei žaliava farmacijos pramonei. Melsvadumbliai *Spirulina platensis* gyvuoja jau daugiau kaip 3,5 mlrd. metų. Jų ląstelių diferenciacijos lygis yra žemas, tačiau *Spirulina platensis* yra unikalios cheminės sudėties. *Spirulina platensis* organinę medžiagą sudaro 60–70 proc. baltymų, 10–20 proc. angliavandenių, 5 proc. riebalų, 2 proc. ląstelių sienos, 7 proc. mineralų, 6 proc. vandens.

Sausojoje *Spirulina platensis* biomasėje baltymų yra daugiau negu kiaušinio baltyme (45 proc.), sūryje (35 proc.), piene, mėsoje, sojoje, chlorelėje (40–50 proc.). *Spirulina platensis* baltymuose, palyginti su kitų žaliavų baltymais, yra daugiau limituojančių amino rūgščių (Vonshak A., 1997).

Melsvadumblio sudėtyje yra biologiškai svarbių ir aktyvių medžiagų: baltymų, kitų azoto junginių, vitaminų, mineralų, polisacharidų, galinčių sudaryti su metalais junginių kompleksus; angliavandenių, organinių rūgščių, lipidų, nesočiųjų riebalų rūgščių ir kitų medžiagų. Iš biologiškai aktyvių medžiagų labai svarbūs yra izoprenoidai, kurie veikia įvairių fermentų aktyvumą, nukleino rūgščių sintezę, fotosintezę. *Spirulina platensis* sudėtyje yra fitohormonų, fermentų, lemiančių dumblio antioksidacines savybes. Dumblio melsvasis pigmentas fikocianas stimuliuoja nervų ir imuninę sistemas. *Spirulinos platensis* pigmentai - fikocianinas, chlorofilai, karotinoidai, tai junginiai, pasižymintys antioksidantiniu veikimu (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Melsvadumblis *Spirulina platensis* ne tik yra turtingas vitaminų ir mikroelementų šaltinis, bet dar ir padidina pastarųjų pasisavinimą. Tokiu būdu į organizmą patenka papildomai vitaminų ir mikroelementų bei sumažėja nepasisavinto pašaro kiekis. Pasaulyje atlikti moksliniai tyrimai parodė, kad *Spirulina* naikina daugelį virusų, kompensuoja vitaminų ir mineralinių medžiagų nepakankamumą. Be to, mažina riebalų kiekį kraujyje, profilaktiškai veikia prieš aterosklerozę, koronarinius susirgimus, anemiją. Pastebėta, kad šie dumbliai greitina žaizdų gijimą, skatina ląstelių atsinaujinimą, pasižymi enzimatiniu

aktyvumu ir didina atsparumą prieš radiacinį apšvitinimą. Taip pat jie normalizuoja medžiagų apykaitos procesus, stiprina imuninę sistemą ir organizmo atsparumą, pasižymi antialerginiu, antioksidantiniu ir priešvėžiniu veikimu, iš organizmo šalina sunkiuosius metalus, toksinus, radionuklidus (Kupraš L.P., Čekman I.S., Gorčakova N.A., 2003).

Tyrimais nustatyta, kad Spirulinos platensis priedai didina atskirų gyvūnų rūšių pieningumą, pasižymi gydomuoju, profilaktiniu ir probiotiniu veikimu, didina gyvūnų gyvybingumą ir aktyvumą. Spirulinos platensis biomaseje yra absoliučiai visos maisto medžiagos, būtinos gyvulių gyvybiniam procesams palaikyti. Kai kurių ypatingų medžiagų (bioprotektorių, biokorektorių, biostimuliatorių), kurių yra melsvadumbliuose, nėra rasta jokiame kitame natūraliame produkte (Goksan T., Zekeiyaoglu A., 2007).

Reikėtų paminėti, jog Lietuvoje melsvadumblių Spirulina platensis pradėta auginti dirbtiniu būdu. Iš dumblių biomasės ruošiami kombinuotųjų pašarų papildai „Spirulina platensis“. Papildo dokumentuose nurodoma, kad „Spirulina platensis“ atitinka Lietuvos Respublikos Žemės ūkio ministerijos 82/471/ EEB Direktyvos reikalavimus. Registruotas LR Valstybiniame patentų biure (Paulauskas E., Kulpys J. 2007).

Taigi, galima daryti išvadą, jog dėl unikalios cheminės sudėties, biologiškai vertingų baltymų, tinkamo nepakeičiamųjų aminorūgščių santykio, nesočiųjų riebalų rūgščių, vitaminų ir mineralų kiekio, biologiškai aktyvių medžiagų, enterosorbujančiųjų ir kitų savybių Spiruliną platensis profilaktiškai tikslinga vartoti visų gyvūnų mityboje naudingoms maisto medžiagoms papildyti ir metabolizmui pagerinti.

## **1.2. Spirulina platensis panaudojimas žmonių ir gyvūnų mityboje**

### **1.2.1. Spirulina platensis panaudojimas žmonių mityboje**

Pastaruoju metu maisto saugai, pradedant gyvūnų pašarais ir baigiant produkcija ant prekystalių lentynos, skiriamas išskirtinis dėmesys. Per pašarų iš melsvadumblio Spirulina platensis cheminę sudėtį stengiamasi daryti įtaką žmonių maisto kokybei. Vienas iš svarbesnių žmonėms elementų yra selenas. Padidinus jo kiekį gyvūnų pašaruose, daugiau seleno susikaupia gyvulininkystės produkcijoje. Esminis seleno vaidmuo žinduolių mityboje pastebėtas palyginti neseniai, maždaug prieš 35 metus. Ir žmonėms, ir gyvuliams, ir paukščiams selenas yra gyvybiškai svarbus ir būtinas elementas (Мазо В. К., Гмошинский И. В., 2004).

Perspektyvūs biotechnologijos objektai, biologiškai lengviausiai gyvūnų organizmui prieinami seleno šaltiniai yra mielių ir vienaląsčių dumblių, dažniausiai spirulina (Spirulina Platensis) preparatai. Dumblis spirulina yra unikalios cheminės sudėties organizmas. Viena iš svarbiausių naudingų spirulinos savybių – antioksidantinis poveikis organizmui, kurį galima dar labiau sustiprinti, į jos sudėtį įtraukus biologiškai lengvai organizmo pasisavinamo seleno.



(<http://www.mpe.lt/lt/mpe/medziagos,id,Spirulinaplatensis>). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Spirulina Platensis labai turtinga aukštos biologinės vertės baltymais. Jie sudaro apie 70 procentų spirulinos cheminės sudėties. Iš spirulinoje esančių 18 būtinų gyvūnams aminorūgščių, 8 yra nepakeičiamos. Spirulinos sudėtyje yra didelis kiekis mėlynojo pigmento fikocianino. Daugiau gamtoje šio pigmentas niekur nesutinkama. Gausu folinės rūgšties, kuri būtina hemoglobino susidarymui. Spirulinos sudėtyje daug gyvam organizmui būtinų mineralų ir mikroelementų: geležies, kalcio, natrio, kalio, vario, magnio, cinko, fosforo, seleno, vitaminų, karotino, nukleino rūgšties, fermentų ir kitų aktyvių medžiagų.

Manoma, kad selenas yra pats svarbiausias elementas iš visų mikroelementų. Moksliniais tyrimais įrodyta, jog selenas prailgina žmonių amžių. Seleno funkciją žmogaus ir gyvūno organizme galima apibūdinti vienu žodžiu - apsauga. Jis labai stiprus antioksidantas, apsaugantis nuo vėžio, širdies susirgimų, radiacijos, sunkiųjų metalų ir kitų nuodingų junginių poveikio. Įrodyta, kad pakankamas seleno kiekis žmogaus kraujyje apie 70 proc. sumažina riziką susirgti vėžiu. Selenas yra imuninės sistemos stimulatorius. Jis dalyvauja susidarant antikūnams, mažina infekcinių ir depresinių susirgimų tikimybę, didina darbingumą.

Tai biologiškai aktyvus mikroelementas, įeinantis į daugelio hormonų ir fermentų sudėtį, todėl yra labai susijęs su visais organizmo organais bei sistemomis. Kadangi, selenas nesintetinamas gyvūnų organizme, į jį turi patekti su vandeniu arba pašaru. Atskiruose pasaulio regionuose, tarp jų ir Lietuvoje, selenas pasiskirstęs netolygiai. Dėl jo stygiaus serga ir žmonės, ir gyvūnai (Šimkus A., 2005).

Stiprus antioksidantinis seleno efektas aiškinamas tuo, kad jis yra pagrindinis antioksidantinio fermento gliutationpiroksidazės elementas, kuris yra itin svarbus organizmo audiniams. Šio fermento poveikis tiesiog proporcingas seleno kiekiui organizme. Pavyzdžiui, optimaliai šeriamo vidutinio stambumo gyvūno organizme seleno vidutiniškai būna apie 12–16 mg. Organizmo skysčiuose šio mikroelemento randama (specifinių selenoproteinų + selenito + selenovandenilio ir jo atmainų) apie 5,5–7,5 mg. Visas likęs selenas yra susikaupęs audinių baltymuose selenometionino ir selenocisteino pavidalu.

Seleno šaltinis ir žmonių, ir gyvulių mityboje yra grūdiniai augalai, ypač kviečiai. Pagrindinė seleno forma grūduose yra organinis Se-Met. Pagal kai kuriuos duomenis, didžiausia šios aminorūgšties dalis sukonzentruota grūdo gemale. Pagrindinis veiksnys, lemiantis seleno susikaupimą grūduose, yra šio elemento kiekis dirvoje, kuris gali labai svyruoti. Tam didelę reikšmę turi seleno forma. Seleno kiekis gyvulinės kilmės maiste (mėsoje, piene) priklauso nuo gyvulių šėrimo lygio, raciono bei jo sudedamųjų dalių (Kupraš L. P., Čekman I. S., Gorčakova N. A., 2003).

Apibūdinant biocheminę seleno svarbą, būtina paminėti glaudų jo ryšį su vitaminu E ir sieros turinčiomis aminorūgštimis: metioninu bei cistinu. Vienas iš šių komponentų gali iš dalies pakeisti kitą, tačiau kai kuriais atvejais selenas negali būti pakeistas vitaminu E dėl jo funkcijų gyvūnų organizme.

Selenas yra būtinas gliutadionperoksidazės komponentas. Šis fermentas apsaugo ląsteles nuo suardymo oksidatoriais (dažniausiai lipidų peroksidų), atsirandančiais organizme dėl nuolat vykstančių metabolitinių procesų. Jam sintetinti taip pat būtinos sieros turinčios aminorūgštys bei vitaminas E. Akivaizdu, kad seleno funkcija žmogaus organizme yra labai reikšminga, tačiau manoma, jog apie jį dar nėra viskas žinoma. Pavyzdžiui, jis dalyvauja daugelyje organizme vykstančių procesų, neturinčių jokio ryšio su gliutadionperoksidazės funkcijomis. Įrodyta, kad selenas apsaugo gyvūno organizmą nuo apsinuodijimo švinu, kadmiu, gyvsidabriu (Мазо В. К., Гмошинский И. В., 2004).

Išsiaiškinta, kad seleno trūkumo padariniai gali būti įvairūs: išsivysto skeleto bei širdies raumens distrofija, gali pabrinkti organai. Kaip jau buvo minėta, per didelė neorganinio seleno dozė yra toksiška. Be to, tarp rekomenduojamo naudoti kiekio ir toksinės dozės yra labai nedidelis skirtumas. Todėl neapdairus neorganinių seleno druskų naudojimas žmonių ir gyvulių mityboje gali būti labai pavojingas. Šiandien žinoma daugiau kaip 30 baltymų, kurie atlieka įvairias gyvybiškai svarbias funkcijas žmogaus organizme, o jų aktyvumas priklauso nuo seleno. Jo yra ne tik gliutadionperoksidazėje, bet ir daugelyje kitų svarbių fermentų sudėtyje (tioredoksino reduktazėje, tiroksindejodinazėje) (Kupraš L. P., Čekman I. S., Gorčakova N. A., 2003).

Į seleno trūkumą ypač jautriai reaguoja nėščios gyvūnų patelės bei jų jaunikliai (toks pat poveikis ir žmonėms). Todėl maistas žmonėms ar pašarai gyvuliams turi būti praturtinti seleno turinčiais papildais, kurie pasižymi antioksidantiniu ir imunomoduliuojančiu veikimu. Seleno priedai turi tenkinti šiuos pagrindinius reikalavimus: pirma, didinti organizmo atsparumą įvairiems neigiamiems aplinkos poveikiams; antra, neturėti jokio neigiamo šalutinio poveikio, naudojant juos ilgesnį laiką. Atskiroms organizmo sistemoms normaliai funkcionuoti būtina, kad kraujyje seleno lygis būtų 160–200 µg/l. Geriausia naudoti organinio seleno priedus, pagamintus iš mielių ar dumblio *Spirulina Platensis*. Pašaruose visada yra šiek tiek seleno, tačiau dažniausiai jo būna per mažai.

Nustatyta dar viena svarbi organinio seleno savybė: jis gerina spermos kokybę. Selenoproteinas (PH-GSH-Px) pagerina ne tik antioksidantines spermos savybes, bet ir jos struktūrines funkcijas. Neseniai atliktais tyrimais nustatyta, kad kiaulių, gavusių organinio seleno su mielių preparatu Selenium Yeast („Cenzone“, JAV), mėsa geresnės kokybės (joje susikaupė 27,7 proc. seleno daugiau negu negavusių) (Paulauskas E., Kulpys J., 2007).

Spirulinos gali būti tablečių, kapsulių forma arba derinyje su medumi ir kitomis biologiškai aktyviomis medžiagomis. Gamintojai rekomenduoja spirulinos vartoti nuo 2 iki 3 gramų per parą, gerti valgio metu. *Spirulina platensis* yra vertingas maisto papildas, aprūpinantis organizmą esminėmis amino rūgštimis, vitaminais, antioksidantais, mikroelementais. Spirulina teigiamai veikia žarnyno mikroflorą, skatina laktobakterijų ir bifidobakterijų augimą, slopina *Candida albicans* grybelio augimą. Tyrimais nustatyta, kad spirulina stimuliuoja imuninę sistemą, saugo kepenis nuo pažeidimo toksinėmis

medžiagomis, mažina alergines reakcijas, reguliuoja cholesterolio kiekį kraujyje (Kupraš L. P., Čekman I. S., Gorčakova N. A., 2003).

Galime daryti išvadą, jog per organinio seleno preparatų pagaminto iš melsvadumblio *Spirulina platensis* naudojimą gyvulininkystėje galima reguliuoti seleno kiekį žmonių maiste. Be to, žmonių organizme yra gamtos sukurta apsaugos sistema (Gliutatio sistemo). Ji įsijungia tik veikiant vienam iš fermentų, kurio būtinas veiklos komponentas yra selenas.

## **1.2.2. *Spirulina platensis* panaudojimas gyvūnų mityboje**

### **1.2.2.1. *Spirulina platensis* panaudojimas galvijų mityboje**

Didėjant sveikų ir ekologiškų produktų paklausai, gyvulių augintojai ieško natūralių, gyvulių produktyvumą skatinančių ir sveikatą stiprinančių medžiagų. Nemažai jų randama gamtoje. Kuriant naujus saugius maisto ir pašarų priedus bei papildus, naudojama vandenynų ir gėlųjų vandenų biomasė. Papildų gamybos technologijos procese *Spirulina platensis* mikroorganizmai dauginasi fruktozės ir melasos terpėje. Kombinuotųjų pašarų papildas gaunamas į selenas arba į saulėgražų išspaudas įterpus 5 proc. dumblių žaliavos (Sederevičius A., Balsytė J., Lukauskas K., Kazlauskaitė J., Biziulevičius G. A., 2006).

Lietuvos veterinarijos akademijos mokslininkai atlikto išsamų bandymą su melžiamomis Lietuvos juodmargių veislės karvėmis, kurio tikslas buvo išsiaiškinti melsvadumblio *Spirulina platensis* įtaką karvių pieno kiekiui ir kokybei bei gyvulių sveikatingumui.

Bandymo laikotarpiu (60 dienų) kiekvieną dieną karvei buvo sušeriama melsvadumblio *Spirulina Platensis* biomasės. Lietuvos veterinarijos akademijos Praktinio mokymo ir bandymų centre atlikto tyrimo duomenimis, Lietuvos juodmargių veislės karvių, gavusių papildą „*Spirulina platensis*“, primilžiai padidėjo 7,6 proc. (A. Šimkus, R. Lukšė, V. Oberauskas ir kt., 2006).

Bandymus Martyno Krauleidžio ūkyje, Pagrynių kaime, Šilutės rajone atliko ir Lietuvos žemės ūkio konsultavimo tarnybos gyvulininkystės specialistai. Per 3 mėnesius trukusį tyrimą buvo nustatyta kombinuotųjų pašarų papildą „*Spirulina platensis*“ įtaka karvių sveikatai, pieno primilžiams, jo kokybei ir ekonominiams rodikliams. (J. Kulpys, E. Paulauskas, A. Šimkus, A. Jerešiūnas, 2009).

Bandymas buvo atliekamas tvartinio laikotarpio pabaigoje–ganyklinio periodo pradžioje. Lietuvoje tvartinis laikotarpis, palyginti su ES šalimis, tęsiasi ilgai, todėl pereinamuoju iš tvartinio į ganyklinį laikotarpį gyvuliai patiria ne tik šėrimo, bet ir klimato kaitos stresą. Bandymui buvo sudarytos dvi analogiškos (pagal amžių, imitimą, produktyvumą, pieno sudėties rodiklius) ankstyvosios laktacijos periodo karvių grupės po 10 gyvulių. Abiejų grupių karvės buvo šeriamos vienodu racionu, tačiau bandomosios grupės karvės papildomai per parą gavo po 200 g „*Spirulina platensis*“ papildą, sumaišyto

su kombinuotaisiais pašarais. Pastarųjų pašarų buvo skiriama pagal pieno primilžį. Ganykliniu laikotarpiu karvės buvo ganomos ir papildomai šeriamos kombinuotaisiais pašarais (Шимкус А., Лукше Р., Заводник Л. Б., Юзайтене В., Шимкене А., Монкевичене И., Желвите Р., 2005).

Abiejų grupių karvių bendras sveikatingumas buvo panašus. Tiriamuoju laikotarpiu bandomosios grupės karvės turėjo didesnę apetitą, geriau prisitaikė prie pasikeitusių mitybos sąlygų pereinamuoju į ganiavą laikotarpiu. Bandymo metu bandomosios grupės karvių primilžiai buvo didesni negu kontrolinių. Šios grupės karvių piene buvo didesnė laktozės koncentracija. Be to, bandomosios grupės karvių rujos požymiai buvo ryškesni negu kontrolinių (J. Kulpys, E. Paulauskas, A. Šimkus, A. Jerešiūnas, 2009).

Tyrimo rezultatai parodė, kad *Spirulina Platensis* turėjo teigiamos įtakos pieno kiekiui ir kokybei. Bandymo laikotarpiu iš karvės, gavusios melsvadumblio preparato, buvo primelžta vidutiniškai 132 kg arba 7,6 proc. pieno daugiau. Gauta 17,6 kg daugiau pieno riebalų, 5,3 kg – pieno baltymų ir 9,1 kg – laktozės. Pagerėjo ne tik pieno cheminė sudėtis, bet ir jo kokybė: piene 29,1 proc. sumažėjo somatinių ląstelių skaičius. Atliktas tyrimas parodė, kad *Spirulina platensis* preparatas pasižymi hemopoetiniu (hemopoezė – kraujodara, kraujo kūnelių susidarymas) veikimu, kraujyje padidėja hemoglobino ir eritrocitų. Pagerėja priedų gavusių karvių sveikata, sustiprėja imuninė sistema (Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J. ir kt., 2002).

Skirtingos sudėties racionai turi įtakos karvių didžiojo prieskrandžio turinio mikrobiologiniams ir biocheminiams rodikliams. Atrajotojams ypač svarbūs mikroorganizmai, intensyviai skaidantys krakmolą, ląstelių ir proteinus. Mikroorganizmai padeda atrajotojams pasisavinti pašaro maisto medžiagas – baltymus, angliavandenius, riebalus. Melžiamų karvių didžiojo prieskrandžio turinio biocheminių ir morfologinių tyrimų rezultatai rodo, kad *Spirulina platensis* pasižymi probiotiniu veikimu, didžiajame prieskrandyje labai padidėja mikroorganizmų kiekis, pagerėja pašaro maisto medžiagų virškinamumas ir pasisavinimas (Šimkienė A., Juozaitienė V., 2007).

Tai labai svarbu, nes prieskrandžio mikroorganizmų veikla ir fermentacijos procesas efektyviausiai vyksta, kai terpės reakcija yra neutrali. Labai svarbu, kad fermentacijos metu prieskrandyje susidarytų pakankamai lakiųjų riebalų rūgščių, kurios reikalingos organizmo funkcijoms ir pieno sintezei. Pieno sintezei labai svarbi yra gliukozė, kuri kepenyse sintetinama iš prieskrandyje susidariusios propiono rūgšties. Iš gliukozės pieno liaukoje sintetinama laktozė, kuri yra vienas svarbiausių pieno sekrecijos veiksnių (Jukna Č., Andrus K., Alksninis A., 1994). Reikėtų paminėti ir tai, kad tiriamuoju laikotarpiu pieno sudėties ir kokybės rodikliai abiejų grupių karvių piene buvo panašūs. Riebalų koncentracija bandomosios grupės karvių piene buvo šiek tiek mažesnė (Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J. ir kt., 2002).

Bandomosios grupės karvių pieno baltymingumo rodiklis buvo pastovesnis ir šiek tiek didesnis negu kontrolinės grupės karvių pieno. Bandymo metu iš bandomosios grupės buvo primelžta daugiau pieno, todėl ir baltymų iš šios grupės karvių gauta daugiau. Tiriamųjų karvių piene buvo daugiau ir

laktozės. Pagrindinė žaliava laktozės sintezei yra gliukozė, kuri sintetinama kepenyse. Pagrindinė žaliava gliukozės sintezei yra didžiajame prieskrandyje fermentacijos procese susidariusi propiono rūgštis. Vadinasi, pieno sintezė labai priklauso ne tik nuo raciono maistingumo, bet ir nuo mikroorganizmų veiklos didžiajame prieskrandyje ir metabolizmo procesų organizme (Paulauskas E., Kulpys J., 2007).

Taigi, galime daryti išvadas, jog remiantis tyrimų rezultatais, kombinuotųjų pašarų papildas „Spirulina platensis“ darė teigiamą įtaką pieno primilžiams, laktozės koncentracijai piene ir reprodukcijos funkcijoms. Taip pat nustatyta, kad papildą šerti karvėms ekonomiškai efektyvu.

### **1.2.2.2. Panaudojimas kiaulininkystėje**

Pašarų papildu pagrindinė žaliava yra melsvadumblio *Spirulina platensis* biomasė. Didžiausias kiaulienos gamybos sąnaudas sudaro pašarai. Konservuota melasa melsvadumblio *Spirulina platensis* biomasė yra atspari granuliacijos procesui. Papildžius paršavedžių dienos pašaro davinį preparatu, kuriame yra užkonservuota 2 g 75 proc. drėgmės gelsvadumblio *Spirulina platensis* biomasės, pagerėjo kiaulių reprodukcinės savybės (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Pasaulio mokslininkai teigia, kad *Spirulinos platensis* preparatai pašaro sąnaudas 1 kg kūno masei priaugti sumažina 10–12 proc., o priešsvoris per parą atskirais kiaulių amžiaus tarpsniais padidėja iki 30 proc. Iki 10 proc. daugiau išsaugoma paršelių. Melsvadumblis teigiamai veikia į hematologinius rodiklius: 18 proc. padidėja eritrocitų skaičius, 16 proc. – hemoglobino koncentracija, 12 proc. – bendrųjų baltymų koncentracija, iš jų albuminų – 4,3 proc., globulinų – 7,4 proc. Fagocitinis kraujo aktyvumas padidėja 9,4 proc., o kraujo serumo baktericidinis ir lizociminis aktyvumas – 7–11 procentų (Paulauskas E., Kulpys J., 2007).

Taip pat atlikti išsamūs moksliniai tyrimai apie *Spirulinos platensis* naudojimą kuilių reproduktorių mityboje. Nustatyta, kad melsvadumblio priedas teigiamai veikė kuilių lytinių liaukų sekreciją, pagerindamas sėklidžių generatyvinę funkciją. Priedai didina bendrąją baltymų koncentraciją, albuminų ir fruktozės kiekį spermoje, aktyvuoja šarminės ir rūgštinės fosfatazės katalitines funkcijas. Nustatyta, kad ejakulianto tūrio padidėjimas, esant normaliai spermatozoidų koncentracijai 1 ml, yra tiesiogiai susijęs su priedo kiekiu kuilių racione. Pavyzdžiui, kuiliams reproduktoriams sušerta 100 ml *Spirulinos platensis* biomasės (2,5 g sausosios medžiagos) dozė labiausiai paveikė spermatozogenezę: ejakulianto tūris padidėjo 14,1 proc., bendras spermatozoidų skaičius ir judriųjų spermatozoidų skaičius – atitinkamai 16,5 ir 18,6 procento (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Lietuvoje buvo atlikti tyrimai su penimomis kiaulėmis. *Spirulinos platensis* priedo gavusios kiaulės intensyviau augo, geriau virškino raciono maisto medžiagas, priešvario vienetui mažiau naudojo pašarų. Į penimos kiaulės paros davinį pridėjus melsvadumblio biomasės, priešvaris per parą padidėjo vidutiniškai nuo 5,2 iki 9,3 proc., skerdenos išeiga – iki 3,4 proc., raciono maisto medžiagų virškinamumas – 1,2– 4,1

proc. (<http://www.tb.lt/pic/Fondas/isradimai/Pilni%20aprasymai/LIETUVOS%20PATENTAI/20091125/LT5613.PDF>). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Tyrimu nustatyta, kad melsvadumblis teigiamai veikė žarnyno mikroflorą, o preparate esančios fitocheminės medžiagos pasižymėjo probiotiniu (fitobiotiniu) veikimu. Kiaulių atskirų žarnų dalių turinyje buvo nustatytas didesnis bendras naudingų mikroorganizmų ir pienarūgščių bakterijų skaičius. Įvertinus hematologinių tyrimų rezultatus nustatyta, kad melsvadumblis pasižymi hemopoetiniu veikimu. Tyrimais nustatyta, kad melsvadumblio biomasė paršavedžių racione teigiamai veikia jų reprodukcinės savybės: gimusio paršelio masė padidėjo 19,9 proc., pieningumas – 11,2 proc., paršelio masė 21 ir 28 amžiaus dieną buvo didesnė atitinkamai 17,1 ir 16,56 proc. Paršavedžių piene baltymų ir laktozės kiekis padidėjo 0,4 procento (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Geros kiaulių penėjimosi, mėsinės ir reprodukcinės savybės – tokie reikalavimai keliami šiuolaikinei kiaulininkystei. Pagal gautus tyrimo duomenis galime teigti, kad dumblio *Spirulina platensis* preparato veikiamos paršavedės sintezuoja daugiau ir didesnes maistines vertės pieno, o didesnis maisto medžiagų kiekis piene intensyvina spartesnę paršelių augimą bei padidina jų išsaugojimą.

(<http://www.tb.lt/pic/Fondas/isradimai/Pilni%20aprasymai/LIETUVOS%20PATENTAI/20091125/LT5613.PDF>). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Taigi galime daryti išvadą, jog dumblio poveikyje paršavedės geriau virškino raciono maistines medžiagas ir sintetavo daugiau didesnes maistines vertės pieno. *Spirulina platensis* intensyvino paršavedžių gyvybinius procesus ir turėjo įtakos hemopoezei.

### 1.2.2.3. Panaudojimas paukštininkystėje

Daugelyje pasaulio šalių į vištų lesalus pridedama jūrinių dumblių. Ypatingas dėmesys skiriamas vienaląščiams dumbliams – baltymų, angliavandenių, mineralinių medžiagų ir vitaminų šaltiniui. Iš visų vienaląsčių dumblių ypač svarbią vietą užima melsvadumblis *Spirulina platensis*, kurio ląstelė turi lengvai virškinamą apvalkalą (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Šis dumblis teigiamai veikia viščiukų augimo intensyvumą, jų atsparumą, kiaušinio kokybę ir masę, stiprina vištų imuninę sistemą. Melsvadumblis *Spirulina platensis* teigiamai veikia viščiukų broilerių augimą, pašarų sąnaudos 1 kg svorio priaugti sumažėja iki 11 proc., viščiukų išsaugojimas padidėja 3–5 proc. *Spirulina platensis* viščiukų broilerių lesaluose teigiamai veikia kraujo rodiklius: 5–16 proc. padidėja hemoglobino koncentracija, eritrocitų kiekis – 8–38 proc., padidėja baktericidinis kraujo aktyvumas, viščiukai tampa atsparesni (Šimkus A., Lukše R., Oberauskas V. ir kt., 2006).

Remiantis Prancūzijos, Lenkijos, Rusijos ir JAV mokslininkų duomenimis, galima daryti išvadas, kad *Spirulina platensis* priedai padidina viščiukų broilerių išsaugojimą 4–5 proc., jaunų vištaičių dedeklių – 7–12 proc. Priedo gavusių vištų dėslumas padidėja 9–10 proc., karotino kiekis kiaušinio

trynyje – 7–8,5 proc., viščiukų broilerių priesvoriai – 6–12 proc., lesalų sąnaudos 1 kg viščiukams broileriams priaugti sumažėja 4–11 procentų (Jeroch H., Šeškevičienė J., Kulpys J., 2004).

Remiantis Rusijos mokslininkų atliktais tyrimais, į vištų dedeklių racioną įterpus 300–400 g/t Spirulinos platensis orasausės biomasės, vištų dėslumas padidėja 4,7 proc., kiaušinio masė – 5,2 proc., vitamino A kiekis kiaušiniuose – 10,7 proc., didėja lukšto masė ir tvirtumas (Šimkus A., Lukše R., Oberauskas V. ir kt., 2006).

Lietuvoje tyrimų apie melsvadumblio Spirulina platensis preparatų panaudojimą paukščių lesaluose nėra atlikta (Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J., 2002).

Todėl galime daryti išvadą, jog Spirulina platensis ne tik vertingas pašarų priedas, bet ir vaistas, neturintis šalutinio poveikio, kuriuo tikslinga lesinti paukščių jauniklius.

#### **1.2.2.4. Melsvadumblio Spirulina platensis poveikis žvėreliams**

Melsvadumblis Spirulina platensis tai vienintelis gyvas organizmas išgyvenęs žemėje šimtus milijonų metų ir nepakitęs. Tai kruopščiai gamtos subalansuotas vitaminų, mineralų ir aminorūgščių rinkinys. Pasaulio žvėrelių augintojai nurodo, kad Spirulina platensis, kaip aktyvus biologinis priedas, gali būti naudojamas ir žvėrelių mityboje. Priedas teigiamai veikia kailinių žvėrelių reprodukciją: gaunamos gausesnės, gyvybingesnės vados, mažiau nesėkmingų gimdymo atvejų ir atvedama mažiau negyvų jauniklių. Dumblio Spirulina platensis 200–400 mg dozė per parą sumažina 6 proc. lapių, audinių nesėkmingų gimdymų ir išsimetimų skaičių, 4 proc. sumažėja negyvų jauniklių, iš vienos patelės vidutiniškai galima gauti 0,45 jauniklio daugiau (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Su Spirulinos platensis priedais buvo atlikti bandymai su sabalais. Žinoma, kad sabalų dauginimasis yra specifinis, skiriasi nuo kitų kailinių žvėrelių, jie yra ypač mažo vislumo. Nustatyta, kad Spirulinos platensis priedai, naudojami priešrujo laikotarpiu, stimuliuoja kiaušialąsčių ir spermatozoidų vystymąsi bei užtikrina didesnę embrionų kiekį gimdoje, padidėja patelių vislumas.

(<http://www.tb.lt/pic/Fondas/isradimai/Pilni%20aprasymai/Lietuvos%20patentai/.PDF>). Prieiga per internetą 2010 05 05.

Mokslinių tyrimų, atliktų su kailiniais žvėreliais, duomenimis, Spirulina platensis veikia kailinių žvėrelių augimą: priesvoris per parą padidėja 10–15 proc. stiprėja kailinių žvėrelių skeletas ir raumenys; 20 proc. padidėja kailiuko tankumas; padidėja atsparumas neigiamiems aplinkos veiksniams ir stresui. Atlikti tyrimai su triušiais ir nutrijomis parodė, kad pagrindinį patelių racioną papildžius Spirulina platensis, pagerėjo jų apvaisinimas, o atvestų jauniklių skaičius padidėjo 13 proc. Nustatyta, kad priedas labai teigiamai veikia kailio ir plauko struktūrą (Goksan T., Zekeiyaoglu A., Ak I., 2007).

Taigi, galime daryti išvadą, jog Spirulinos platensis prieduose yra absoliučiai visos maisto medžiagos, būtinos žvėrelių normaliems gyvybiniais procesams palaikyti.

### 1.2.2.5. Panaudojimas žuvininkystėje

Šio dumblio naudojimas pramoninėje žuvininkystėje sumažina žuvų šėrimo išlaidas, gaunami didesni žuvų priesvoriai, žuvys būna ryškesnės spalvos. Nustatyta, kad į karpių racioną pridėjus melsvadumblio preparato, pagerėjo jų augimas. JAV, Italijos ir Prancūzijos mokslininkai teigia, kad Spiruliną platensis tikslinga naudoti pramoniniam eršketų auginimui – nuo lervutės iki suaugusios žuvies (Hamidreza R., Werner S., 2005).

Atlikti tyrimai Laukystos žuvų veislyne (Kaišiadorių rajone, Žaslių seniūnijoje) parodė, kad karpių racioną papildžius melsvadumblio Spirulina platensis biomase, karpių priesvoris per sezoną padidėja 27,1 proc. Žuvyje 2,8 proc. padidėja riebalų ir 1,3 proc. baltymų kiekis. Karpių kraujyje padaugėja hemoglobino, eritrocitų ir bendrųjų baltymų. Tai leidžia daryti išvadą, kad Spirulina platensis teigiamai veikia karpių kraujodaros procesus (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Tikri Spirulina dumbliai (spirulina platensis) yra naudojami džiovinti mikroskopiniai dumbliai, didelis kiekis proteinų ir beta karotino. Tinka: tiesioginiam žuvų ikry, jaunų artemijų, gėlavandenių krevečių šėrimui. Maistas skatina reprodukciją ir spalvingumą. Stiprina imuninę sistemą. Turi labai gerą regeneracinę savybę, ypač kai pažeistos kepenys. Sudėtyje yra chlorofilo kuris malšina uždegiminius procesus bei mažina stresą (<http://atlantidos.projektas.lt/spirulina.html>). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Pastaruoju metu melsvadumblis, kaip pašaras, yra naudojamas lervučių ir mailiaus, taip pat zooplanktono, skirto žuvims šerti, auginimui. Priedu šeriamos ir krevetės. Melsvadumblio gaunančios krevetės ne tik greičiau auga, bet ir tampa ryškesnių spalvų ir patrauklesnės vartotojui (<http://www.tb.lt/pic/Fondas/isradimai/Pilni%20aprasymai/LIETUVOS%20PATENTAI/20091125/LT5613.PDF>). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Galime daryti išvadą, jog melsvadumblio Spirulina platensis preparatų panaudojimas žuvininkystėje sumažina žuvų šėrimo sąnaudas ir taip pat skatina žuvų, mailiaus, krevečių augimą bei veisimąsi.



### 1.2.2.6. Melsvadumblio *Spirulina platensis* taikymas bitininkystėje

Visų pirma, bitininkystėje į priedus žiūrima kaip į bičių rezistentiškumo ir imuninės sistemos stiprinimo stimulatorius. Buvo manoma, kad bitės visas vystymuisi ir gyvybiniam procesams palaikyti būtinas medžiagas gauna iš gamtos ir joms nereikia jokių papildomų sirupų bei papildų (<http://www.tb.lt/pic/Fondas/isradimai/Pilni%20aprasymai/LIETUVOS%20PATENTAI/20091125/LT5613.PDF>). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Intensyvėjanti bitininkystės produktų gamyba skatina ieškoti natūralių bei ekologiškų priedų, skirtų bitėms maitinti (Vonshak A., 1997).

Viename bityne buvo atlikti išsamūs tyrimai su Karnikos bitėmis. Pavasarį, skatinamojo maitinimo metu, bičių šeimai į sirupą įmaišyta 20 g melsvadumblio *Spirulina platensis*. Tyrimu nustatyta, kad preparato gavusių bičių šeimose vyko intensyvesni gyvybiniai procesai. Praėjus dviem savaitėms po bičių pamaitinimo melsvadumbliu, perų padidėjo 31,5 proc, o praėjus šešioms savaitėms – 34,5 proc. Žinant, kad dedamų kiaušinėlių kiekis priklauso ne tik nuo pačios motinos, bet ir nuo to, ar gausiai bitės maitina savo motiną, galima teigti, kad *Spirulina platensis* preparatas aktyvina bites, jos geriau peni motinėle, ši sudeda daugiau kiaušinėlių, bičių šeima geriau vystosi, o tokios išsivysčiusios šeimos būna stipresnės medunešio metu, surenka daugiau nektaro ir žiedadulkių. Iš melsvadumbliu *Spirulina platensis* pamaitintų bičių šeimų per sezoną buvo gauta 21,8 proc. medaus daugiau. Meduje ir bičių kūneliuose nuo dviejų iki penkių kartų sumažėjo sunkiųjų metalų kiekis (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Galima daryti išvadą, kad melsvadumblis *Spirulina platensis* yra svarbus bitės vystymuisi ir gyvybiniam procesams palaikyti, visas būtinas medžiagas gauna ne tik iš gamtos, bet joms reikia ir iš *Spirulina platensis* pagamintų papildų.

### 1.3. Dirbtinis *Spirulina platensis* auginimas

Jūros dumbliai - įprastas maistas Kinijos, Korėjos ir ypač Japonijos gyventojams. Japonai jūros dumblius pagarbiai vadina "jūros daržovėmis" ir netgi augina juos specialiuose "fermose".

Jau seniai viso pasaulio mokslininkai ieško būdų, kaip panaudoti vandenynų bei gėlųjų vandens biomase, kuriant naujus saugius maisto ir pašarų priedus bei papildus. Šiam tikslui daugiausia dėmesio skirta žemesniųjų augalų (dumblių) tyrimui (Patil G.; Chethana S.; Madhusudhan M. C., Raghavarao K., S. M. S., 2008).

*Spirulina platensis* gali būti auginama specialiuose fotosintezuojančiuose blokuose, specialiai paruoštoje maitinamojoje terpėje. Ji yra apie 100 kartų didesnė negu *Chlorella vulgaris*, todėl ją auginti paprasčiau (nebūtina centrifuguoti kaip *Chlorella vulgaris*) ir gaunamas didesnis derlius ([http://molbio.vdu.lt/medziaga/Pukalskas/Maisto\\_biotechnologija\\_naujas.pdf](http://molbio.vdu.lt/medziaga/Pukalskas/Maisto_biotechnologija_naujas.pdf)). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Į terpių, reikalingų biomasės auginimui sudėtį turi įeiti anglies (ar energijos) šaltinis, azoto šaltinis ir papildomos maisto medžiagos. Anglies šaltiniai, kurie gali būti naudojami biomasės gamybai gali būti suskirstyti į dvi grupes: substratai iš atsinaujinančių šaltinių ir substratai iš neatsinaujinančių šaltinių. Tinkamais kandidatais gaminti biomasę buvo pasiūlyta daugybė bakterijų, aktinomicetų, mikrogybų, ir dumblių rūšių. Visi šie mikroorganizmai sugeba įsisavinti platų organinių junginių spektrą ir panaudoti šiuos junginius savo augimui. Reikalavimai tokiems mikroorganizmams yra tokie: genetinis stabilumas, didelis substrato įsisavinimo laipsnis, didelis specifinis augimo greitis ir produktyvumas, lengvas atskyrimas nuo terpės, gera masės kokybė ir sudėtis, patogeninių savybių nebuvimas (Vonshak A., 1997).

Jau kelis dešimtmečius skiriamas dėmesys dumblių auginimui ant substratų iš atsinaujinančių šaltinių panaudojant CO<sub>2</sub> ir saulės šviesą. Didžiausias dumblių auginimo trūkumas tai, kad toks procesas reikalauja labai didelių žemės plotų. Be to, procesas priklauso nuo šviesos kiekio, todėl gali būti efektyvus tik tuose regionuose, kur yra gausu šviesos. Kitas trūkumas – dideli dumblių kultūrų surinkimo kaštai. Dumbliai nepasiekia didelių ląstelių koncentracijų, kadangi, tokiu atveju, sumažėtų galimybė absorbuoti šviesą. ([http://molbio.vdu.lt/medziaga/Pukalskas/Maisto\\_biotechnologija\\_naujas.pdf](http://molbio.vdu.lt/medziaga/Pukalskas/Maisto_biotechnologija_naujas.pdf)). Prieiga per internetą 2010 05 02.

Lietuvoje taip pat pradėtas dirbtinis šio melsvadumblio auginimas, iš kurio biomasės ruošiami kombinuotųjų pašarų papildai "*Spirulina platensis*".

Pasaulyje vis labiau auga paklausa gydomųjų, kosmetologinių, gyvuliams pašarų bei produktų, gaminamų iš dirbtinai užauginto melsvadumblio *Spirulina platensis* biologiškai aktyvių medžiagų šaltinių. Netrukus ir Lietuvoje, kol kas vienintelėje iš Baltijos šalių, iš organizmų, užaugintų dirbtiniu būdu, bus pradėti gaminti ekologiškai švarūs maisto papildai.

## 2. DARBO ATLIKIMO VIETA IR METODIKA

Darbas buvo atliktas 2009-2010 metais Lietuvos veterinarijos akademijos Gyvūnų mitybos katedroje ir Raseinių rajono individualaus ūkininko melžiamų karvių fermoje.

Pagrindinis dėmesys buvo skiriamas mikrodumblio *Spirulina platensis* efektyvumo gyvulininkystėje analizei ir bandymo atlikimui su minėto mikrodumblio papildu melžiamų karvių racione.

Bandymui analogų principu buvo sudarytos dvi Lietuvos juodmargių veislės karvių grupės (po 12 karvių kiekvienoje iš jų) pagal amžių, kūno masę, laktaciją, produktyvumą ir pieno sudėtį.

Pirmoji grupė buvo kontrolinė, kuri šerta tik pagrindinio raciono pašarais, o antroji – tiriamoji, kuri prie pagrindinio raciono gavo ir mikrodumblio *Spirulina Platensis* papildą – 25 g per dieną kiekvienai karvei. Šis papildas buvo sušeriamas su koncentruotais pašarais, prieš tai minėtą jo kiekį tiksliai susvėrus elektroninėmis svarstyklėmis ( $\pm 0,1g$  tikslumu) į maišelius kiekvienai bandomosios grupės karvei. Pradžioje 25 g papildo kiekis buvo gerai išmaišomas 1 kg koncentratų, po to supilamas į likusį koncentruotųjų pašarų kiekį ir dar kartą gerai išmaišomas. Koncentratų norma kiekvienai karvei per parą taipogi buvo tiksliai susveriama. Šeriama du kartus per parą.

Kiekvienoje grupėje ( $n = 12$ ) buvo parinkta pirmos ir antros laktacijų karvės (2-4 laktacijos mėnesiais) ir bandymas buvo atliktas per 60 d. tvartinį laikotarpį (2009m. spalio – lapkričio mėn.). Abiejų grupių karvės buvo laikomos tomis pačiomis sąlygomis. Bandymo schema pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė. **Bandymo schema**

Grupės	Karvių skaičius, vnt.	Bandymo trukmė, d.	Šėrimo charakteristika
Kontrolinė	12	60	Pagrindinis racionas
Tiriamoji	12	60	Pagrindinis racionas + <i>Spirulina Platensis</i> papildas-25g/d.

Buvo atliekami kontroliniai karvių melžimai. Pieno mėginiai tyrimams buvo imami bandymo pradžioje ir kas 30 dienų ir tirti VĮ „Pieno tyrimai“ pagal priimtas metodikas: pieno riebalai, baltymai ir laktozė – infraraudonosios spinduliuotės vidurinės srities spindulių absorbcijos metodu (LST ISO 9622), somatinių ląstelių skaičius piene – fluorooptoelektroniniu metodu (LST EN ISO 13366-3).

Atlikus tyrimus, buvo panaudoti informacijos sisteminimo, apibendrinimo ir statistinės analizės metodai. Gautų duomenų apdorojimui buvo skaičiuojami šie statistiniai rodikliai: aritmetinis vidurkis ( $M$ ) ir vidurkio paklaida ( $m_x$ ), minimumas (min.), maksimumas (max.), vidurkių skirtumo statistinis

patikimumas (p). Skirtumai laikyti statistiškai patikimais, kai  $p < 0,05$ . Duomenų analizei buvo naudojama skaičiuoklė Excel ir R statistinis paketas (www.r-org).

Teoriniam šio darbo medžiagos kaupimui ir analizei panaudoti loginio mąstymo, sisteminimo, monografinis ir apibendrinimų metodai.

### 3. TYRIMŲ REZULTATAI

#### 3.1. Melžiamų karvių šėrimo analizė tvartiniu laikotarpiu

Bandymo laikotarpiu karvės buvo šeriamos racionu, pateiktu 2 lentelėje.

2 lentelė. Racionas melžiamoms karvėms tvartiniu laikotarpiu (karvės masė 610 kg, pieno primilžis 30 kg).

Pašarai	Pašaro kg	SM, kg	NEL, MJ	Žalieji baltymai, g	Žalioji ląsteliena, g	Ca, g	P, g	Žalieji riebalai, g	Cukrus, g
<b>Stambieji ir sultingieji pašarai:</b>									
Miežiniai šiaudai	1	0,83	2,40	26,10	340,60	3,10	1,20	15,10	6,33
Kultūrinių pievų šienas	3	2,54	12,36	260,10	867,0	12,90	5,88	64,50	145,20
Kukurūzų silosas	16,90	2,77	28,73	405,60	963,30	16,90	6,76	253,50	16,90
Daugiamečių žolių silosas	6,00	1,39	11,28	187,20	654,00	15,00	4,80	54,0	40,08
Cukrinių runkelių grežiniai (švieži)	16,00	1,79	11,68	176,64	384,0	11,20	14,08	1,60	32,0
<b>Viso pašarų:</b>	<b>42,90</b>	<b>9,36</b>	<b>66,45</b>	<b>1055,64</b>	<b>3208,90</b>	<b>59,10</b>	<b>32,72</b>	<b>388,70</b>	<b>240,51</b>
<b>Koncentratai ir pašariniai papildai</b>									
Miežiniai miltai	4,50	3,81	26,55	485,0	242,10	3,55	12,64	93,56	138,06
Sojų rupiniai	2,20	2,05	16,94	990,30	138,71	6,82	10,12	30,80	178,33
Rapsų išspaudos	2,90	2,61	19,20	956,40	329,44	13,95	22,91	252,30	0,00
Vilo Min 1	0,80					9,50	7,50		
Kreida	0,06								
Druska	0,06								
Melasa	3,8	2,80	29,36	190,0	0,00	12,54	1,14	0,00	1809,0
<b>Viso pašarų:</b>	<b>14,32</b>	<b>11,27</b>	<b>92,05</b>	<b>2621,70</b>	<b>710,25</b>	<b>46,36</b>	<b>54,31</b>	<b>376,66</b>	<b>2125,39</b>
<b>Racione yra iš viso:</b>	<b>57,22</b>	<b>20,63</b>	<b>158,5</b>	<b>3677,34</b>	<b>3919,15</b>	<b>105,46</b>	<b>87,03</b>	<b>765,36</b>	<b>2365,90</b>
<b>Norma</b>		<b>20,50</b>	<b>143,20</b>	<b>3341,0</b>	<b>4100,0</b>	<b>137,0</b>	<b>98,0</b>	<b>779,0</b>	<b>2460,0</b>
Skirtumai(+arba-)		+0,13	+15,3	+336,34	-180,85	-31,54	-10,97	-13,64	-94,1
<b>Pašarų rūšys</b>	<b>Pašaro, proc.</b>								
Koncentratų+papildų	25								
Satambiųjų pašarų	7								
Sultingųjų pašarų	68								
<b>Viso:</b>	<b>100</b>								

Vertinant ūkio melžiamų karvių racioną matyti, kad gyvuliai gavo pakankamą kiekį sausųjų medžiagų, neto energijos laktacijai, tačiau truputį buvo padidintas žaliųjų baltymų kiekis (336 g) ir trūko žaliosios ląstelienos (apie 181 g), lyginant su norma. Kalcio trūkumas (31,5 g) gali būti kompensuojamas, naudojant didesnę pašarinės kreidos kiekį, o fosforo trūkumo (apie 11 g) galima būtų išvengti, dalį

koncentratų pakeitus kvietinėmis sėlenomis. Racione yra nedidelis žaliųjų riebalų (13,64 g) ir cukraus (94,1 g) trūkumas.

### 3.2. Karvių sveikatingumo stebėjimai

Karvės buvo stebimos kiekvieno šėrimo metu per visą bandymo laikotarpį. Taipogi atidžiai buvo apžiūrimi karvių tešmenys kiekvieno melžimo metu. Abiejų grupių karvės turėjo gerą apetitą ir sergančių gyvulių nepastebėta.

### 3.3. Somatinių ląstelių skaičius karvių piene

Pagal padidėjusį somatinių ląstelių skaičių karvių piene galima spręsti apie gyvulių polinkį susirgti mastitais. Todėl kontrolinės ir tiriamosios karvių grupių piene somatinės ląstelės buvo tiriamos bandymo pradžioje, po 30 bandymo dienų ir bandymo pabaigoje – po 60 dienų. Tyrimo duomenys pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Somatinių ląstelių skaičius (SLS)

Grupės	SLS, tūkst./ml		
	Bandymo pradžioje	Po 30 dienų	Po 60 dienų
Kontrolinė	406,0 ± 111,5	464,0 ± 106,2	460,6 ± 102,8
Tiriamoji	396,4 ± 97,4	394,8 ± 103,1	359,7 ± 100,2

Iš 3 lentelės duomenų matyti, kad stebima nežymi tendencija somatinių ląstelių skaičiaus mažėjimo tiriamosios grupės karvių piene (69,2 – 100,9 tūkst./ml). Tačiau šie skirtumai nebuvo statistiškai reikšmingi, todėl negalima statistiškai patikimai teigti, kad mikrodumblio *Spirulina platensis* papildas tam turėjo įtakos.

### 3.4. Karvių primilžiai bandymo laikotarpyje

Bandymo metu buvo apskaitoma karvių pieno produkcija atskirais laikotarpiais. Duomenys pateikti 4-joje lentelėje.

4 lentelė. Vidutiniai karvių primilžiai per parą.

Grupės	Pienas, kg		
	Bandymo pradžioje	Po 30 dienų	Po 60 dienų
Kontrolinė	29,8 ± 2,70	32,4 ± 2,14	34,2 ± 2,30
Tiriamoji	30,1 ± 2,26	33,5 ± 2,64	35,4 ± 1,28
Vidutinis pieno kiekis per bandymo laikotarpį, kg			
Kontrolinės	1998 ± 139,6		
Tiriamosios	2067 ± 143,1		

Iš tyrimų rezultatų, pateiktų 4 lentelėje, matyti, kad papildas *Spirulina platensis* turėjo nežymios įtakos karvių produktyvumui: po 30 bandymo dienų tiriamosios grupės karvių primilžis, lyginant su kontroline grupe, padidėjo 1,1 kg, arba 3,4 proc., o po 60 dienų – atitinkamai 1,2 kg, arba 3,5 proc. Vidutinis pieno kiekis per visą bandymo laikotarpį tiriamojoje grupėje buvo didesnis 69 kg, arba 3,4 proc. Tačiau gautas duomenų skirtumas nebuvo statistiškai patikimas.

### 3.5. Karvių pieno sudėtis

Bandymo metu buvo tiriama pieno sudėtis atskirais laikotarpiais (bandymo pradžioje, po 30 bandymo dienų ir bandymo pabaigoje – po 60 dienų), nustatant pieno riebalų, baltymų ir laktozės procentinę sudėtį. Duomenys pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė. Pieno sudėtis

Grupės	Pieno sudėtis		
	Riebalai,%	Baltymai,%	Laktozė,%
Bandymo pradžioje			
Kontrolinė	4,03 ± 0,21	3,18 ± 0,16	4,58 ± 0,06
Tiriamoji	4,12 ± 0,26	3,16 ± 0,15	4,61 ± 0,09
Po 30 dienų			
Kontrolinė	4,21 ± 0,29	3,12 ± 0,15	4,51 ± 0,05
Tiriamoji	4,23 ± 0,22	3,08 ± 0,14	4,53 ± 0,07
Po 60 dienų			
Kontrolinė	3,92 ± 0,15	3,11 ± 0,16	4,45 ± 0,05
Tiriamoji	4,01 ± 0,22	3,09 ± 0,15	4,44 ± 0,06

Iš 5 lentelės duomenų matyti, kad po 30 bandymo dienų pieno riebumas grupėje, lyginant su kontroline, buvo didesnis tik 0,02 proc., baltymingumas net buvo mažesnis 0,04 proc., o laktozės kiekis – didesnis 0,02 proc. Po 60 bandymo dienų nustatytas tik nežymus pieno riebumo padidėjimas tiriamojoje grupėje – 0,09 proc. Duomenų skirtumas buvo statistiškai nepatikimas.

Taigi, *Spirulina platensis* papildas matomai neturėjo įtakos pieno sudėčiai.

## 4. REZULTATŲ APITARIMAS

Pastaruoju metu tiek Lietuvoje tiek ir užsienyje naudojama daug pašarinių papildų ir priedų gyvūnų mityboje. Vienas iš tokių naujesnių ir vis didesni susidomėjimą keliančių papildų yra *Spirulina platensis* preparatai.

Nustatyta, kad šis melsvadumblis turi daug nepakeičiamų amino rūgščių, filinės rūgšties, makro ir mikroelementų, fermentų ir kitų biologiškai aktyvių medžiagų (Qiao, Shang, 2000; Алтунин и др., 2000; Гмошинский и др., 2006; Чернова и др., 2001). *Spirulina platensis* preparatai pasižymi enzimatiniu aktyvumu, stiprina organizmo imuninę sistemą, turi antialerginių ir priešvėžinių savybių, šalina iš organizmo toksinus, didina gyvūnų gyvybingumą, veikia probiotiškai (Берестов, 2005; Егорова и др., 2006; Мазо и др., 2004).

Analizuojant literatūrinius duomenis pasirinkta tema matyti, kad *Spirulina platensis* papildas teigiamai veikė karvių produktyvumą (primilžiai padidėjo iki 7,6 proc.) (Шимкус А., Лукше Р., Заводник Л. Б., Юзайтене В., Шимкене А., Монкевичене И., Желвите Р., 2005), sveikatingumą ir pieno kokybę (Kulpys J., Paulauskas E., Šimkus A., Jerešiūnas A., 2009).

Šio preparato panaudojimas kiaulių šėrime gerina jų penėjimosi, mėsines ir reprodukcinės savybes (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009)

*Spirulina platensis* papildas panaudojimas paukštininkystėje didina paukščių prieauglio išsaugojimą (4-12 proc.), vištų dėslumą (9-10 proc.), viščiukų broilerių priesvorius (6-12 proc.) (Jeroch H., Šeškevičienė J., Kulpys J., 2004).

*Spirulina platensis* pagerina kailinių žvėrelių priesvorius (10-15 proc.), atvestų jauniklių skaičių (13 proc.), teigiamai veikia kailio ir plauko struktūrą (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

*Spirulina platensis* preparatų panaudojimas gerina žuvų šėrimo sąnaudas, skatina mailiaus, žuvų krevečių vystymąsi (Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Bitininkystėje šio preparato panaudojimas teigiamos įtakos turėjo bičių vystimuisi ir gyvybinių procesų palaikymui (Vonshak A., ;1997; Šimkus A., Šimkienė A., Bartkevičiūtė Z., 2009).

Mūsų tyrimų duomenimis, panaudojus *Spirulina platensis* preparatą melžiamų karvių racione (25 g/d.), nepastebėta jokio poveikio jų sveikatingumui. Piene nežymiai sumažėjo somatinių ląstelių skaičius (69,2-100,9 tūkst./ml), nors duomenys statistiškai nepatikimi. Remiantis kitų autorių duomenimis, galima buvo tikėtis ir geresnių rezultatų. Tą patį galima teigti ir apie karvių produktyvumo padidėjimą. Nenustatytas ir pieno sudėties pagerėjimas. Manome, kad minėti rodikliai būtų geresni, jei būtų naudojama didesnė preparato dozė (ne mažiau 30 g/d.) ir tyrimai truktų ilgesnį laikotarpį.



## IŠVADOS

1. Nustatyta, kad *Spirulina platensis* yra unikalus vertingų maisto medžiagų, natūralių baltymų, mikroelementų, vitaminų ir fermentų šaltinis. Todėl profilaktiškai tikslinga vartoti visų gyvūnų mityboje naudingoms maisto medžiagoms papildyti ir metabolizmui pagerinti.
2. Šeriant gyvūnus stambiaisiais, sultingaisiais pašarais, koncentratais ir papildais buvo subalansuotas racionas. Tokiu būdu gyvūnai gavo pakankamą kiekį sausųjų medžiagų, neto energijos laktacijai.
3. Melsvadumblio *Spirulina platensis* neturėjo neigiamo poveikio tiriamųjų melžiamų karvių sveikatai ir tendenciškai sumažėjo somatinių ląstelių kiekis piene.
4. Pašarų papildu *Spirulina platensis* panaudojimas (25 g/d) tiriamojoje grupėje nežymiai padidino karvių primilžius – 1,1 – 1,2 kg (3,4 – 3,5 proc.) bei vidutinį pieno kiekį viso bandymo laikotarpiu 69 kg (3,4 proc.), tačiau duomenų skirtumai buvo statistiškai nepatikimi.
5. Minėtas papildas neturėjo teigiamos įtakos pieno riebalų, baltymų ir laktozės kiekio padidėjimui.

## **PASIŪLYMAI**

Siūlome prailginti bandymo laikotarpį, kad būtų galima tiksliau įvertinti *Spirulina platensis* poveikį melžiamų karvių primilžiams bei pieno sudėčiai, kartu padidinant šio preparato dozes pagal pateiktas rekomendacijas.

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Almantas Šimkus, Aldona Šimkienė, Zita Bartkevičiūtė, LVA Gyvulininkystė/ Agroverslo žurnalas „Mano ūkis“, (2009/6) ISSN 1392-3595, P. 59-61.
2. Almantas Šimkus. Organinis ir neorganinis selenas // Agroverslo žurnalas „Mano ūkis“, (2005/4) ISSN 1392-3595, P. 54-55.
3. Baltay Z. Influence of time of day the milk and season on the somatic cell count under Hungarian conditions. Archiv fur Tierzucht. 2002. N. 45, P. 349–357.
4. Goksan T., Zekeiyaoglu A., Ak I. The Growth of Spirulina platensis in Different Culture Systems Under Greenhouse Condition Turkey Journal of Biology. 2007. P. 47, 48, 52.
5. Hamidreza R., Werner S. Great successes in the lowering of pH value in the small intestine of mono gastric animals by using natural feed additives and lowering the macro elements. Tagungsband. Boku-Symposium 2,0 05.1, P. 15.
6. Jatkauskas J., Vrotniakienė V., Kulpys J. ir kt. Mitybos normos galvijams, kiaulėms ir paukščiams. Kaunas, „Leidykla“. 2002. P. 6–8, 18.
7. Jeroch H., Šeškevičienė J., Kulpys J. Žemės ūkio gyvulių ir paukščių mitybos fiziologinės reikmės. Kaunas, 2004. P. 68.
8. Jukna Č., Andrus K., Alksninis A. Pieninė galvijininkystė JAV. Kaunas, 1994. P. 101.
9. Kupraš L. P., Čekman I. S., Gorčakova N. A. Spirulina Platensis ir sveikata // Ukrainos medicinos mokslo akademija. Kijevas (Ukr. k.). 2003. P. 83, 85, 86.
10. Jurgis Kulpys, Edmundas Paulauskas, Almantas Šimkus, Andrejus Jerešiūnas, Mikrodumblių priedo zootechninio efektyvumo pieno galvijų racione tyrimai // Veterinarija ir Zootechnika, (*Vet Med Zoot*). T. 46 (68). 2009 ISSN 1392-2130. P. 24 – 29.
11. Klei L., Yun J., Sapru, A., Lynch J., Barbano D., Sears P., Galton D. Effects of milk somatic cell count on cottage cheese yield and quality. Journal of Dairy Science. 1998. T. 81. N. 5, P. 1205–1213.
12. Patil G.; Chethana S.; Madhusudhan M. C.; Raghavarao K. S. M. S. Fractionation and purification of the phycobiliproteins from Spirulina platensis Bioresource Technology 2008, Vol .99, P. 7396.
13. Paulauskas E., Kulpys J. Dumblių priedai galvijų racionuose // Agroverslo žurnalas „Mano ūkis“. ISSN 1392-3595. Kaunas, 2007. Nr. 12. P. 51–53.
14. Praškevičius A., Ivanovienė L., Stasiūnienė N. ir kt. Biochemija. Kaunas, 2006, P. 210.
15. Sederevičius A., Balsytė J., Lukauskas K., Kazlauskaitė J., Biziulevičius G. A. An enzymatic cow immunity- targeted approach to reducing milk somatic cell count :3. A comparative field trial // Food and Agricultural Immunology. 2006. Vol. 17. No 1, P. 1.
16. Qiao Y., Shang S. Effects of selenium (Se) on quality of Spirulina. P. 123.

17. Sloth K., Friggens N., Lovendahl P., H. Andersen P., Jensen J., Ingvarsten K. Potential for Improving Description of Bovine Udder Health Status by Combined Analysis of Milk Parameters *Journal of Dairy Science*. 2003. T. 86, P. 1221–1232.
18. Šimkienė A., Juozaitienė V. Įvairių veiksmių įtakos laktozės kiekiui karvių piene tyrimai//*Veterinarija ir zootechnika*. 2007. T. 39 (61) P. 81–82.
19. Šimkus A., Lukše R., Oberauskas V. ir kt. Mikrodumblis - *Spirulina Platensis* - melžiamų karvių racione // Moksl. konf. „Aktualios gyvulių ir paukščių mitybos problemos: alternatyvių pašarinių priedų pašariniams antibiotikams gyvūnų mityboje“. Kaunas, 2006. P. 10–11.
20. Vonshak A. *Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology Cell-biology and Biotechnology*. CRC Press. 1997. P. 17, 20, 21, 62, 262.
21. Алтунин Д. А., Шмелева Г. А., Коган М. М. Литенкова И. Ю., Титов И. Н., Борисов А. В. Спирулина как кормовая добавка в рационе животных и птицы. Достижение науки и техники АПК. 2000. Н. 8. С. 23–24.
22. Берестов В. А. Состояние и перспективы использования спирулины в звероводстве, Физиологические основы повышения продуктивности млекопитающих, введенных в зоокультуру. Петрозаводск, 2005. С. 26–27.
23. Гмошинский И. В., Егорова Е. А., Фатеева Н. Н., Мазо В. К. Выделение и сравнительная характеристика фикоцианинов, полученных из спирулины, обогащенной и не обогащенной селеном. *Биотехнология*. 2006. Н. 2. С. 40–43.
24. Егорова Е. А., Гмошинский И. В., Зорин С. И., Мазо В. К. Изучение биодоступности различных пищевых форм микроэлемента селена в эксперименте. *Вопросы питания*. 2006. Т. 75. Н. 3. С. 45–49.
25. Мазо В. К., Гмошинский И. В., Зилова И. С. Микроводоросль спирулина в питании человека. *Вопросы питания*. 2004. Т. 73. Н. 1. С. 45–53.
26. Мазо В. К., Гмошинский И. В. Микроводоросль спирулина в питании человека. *Вопросы питание*, 2004. Н. 1. 45, 46 с.
27. Шимкус А., Лукше Р., Заводник Л. Б., Юзайтене В., Шимкене А., Монкевичене И., Желвите Р. Применение микроводоросли *Spirulina Platensis* в кормлении телят // *Животновъдни науки (Zhivotnovdni nauki)*, *Journal of animal science*. ISSN 0514-7441. 2005, vol XLII. No. 5. P. 41.
28. Чернова Н.И., Киселева С.В., Чернов Н.М. Пищевая ценность спирулины: опыт выращивания и применения. *Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук*. 2001. Н. 6. С. 60–63.
29. A. Pukalskas. Naujausių mokslinių pasiekimų maisto produktų biotechnologijos srityje mokslinė studija “Maisto gamybos biotechnologija”, Kaunas, KTU, 2007.

[http://molbio.vdu.lt/medziaga/Pukalskas/Maisto\\_biotechnologija\\_naujas.pdf](http://molbio.vdu.lt/medziaga/Pukalskas/Maisto_biotechnologija_naujas.pdf). Prieiga per internetą 2010 05 02.

30. <http://atlantidos.projektas.lt/spirulina.html>. Prieiga per internetą 2010 05 02.

31. Sausas, birus pašarinis priedas su melsvadumbliu *Spirulina Platensis*. Patentų biuras.

<http://www.tb.lt/pic/Fondas/isradimai/Pilni%20aprasymai/LIETUVOS%20PATENTAI/20091125/LT5613.PDF>. Prieiga per internetą 2010 05 02.

32. *Spirulina*. [http://www.mpe.lt/lt/mpe/medziagos\\_id,Spirulina\\_platensis](http://www.mpe.lt/lt/mpe/medziagos_id,Spirulina_platensis). Prieiga per internetą 2010 05 02.