



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
СКОПЈЕ
УНИВЕРЗИТЕТСКО СТУДЕНТСКО СОБРАНИЕ
„СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“



ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ



**ПРВА СТУДЕНТСКА КОНФЕРЕНЦИЈА
ЗА ГЛОБАЛНИ КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ**

29 октомври 2020

Октомври, Скопје 2020



С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски",
Скопје

551.583(082)

СТУДЕНТСКА конференција за глобални климатски промени СКГКП (1 ;
2020)

Зборник на трудови / Прва студентска конференција за глобални
климатски промени СКГКП, 29 октомври 2020 ; [уредување на зборникот
Јане Влахов]. - Скопје : Факултет за ветеринарна медицина, 2021. - 68
стр. : илустр. ; 24 см

Библиографија кон трудовите

ISBN 978-9989-774-37-9

COBISS.MK-ID 53307397



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ПРЕДГОВОР

Студентската конференција за глобални климатски промени е организирана од Факултетските студентски собранија при Факултет за ветеринарна медицина, Факултет за земјоделски науки и храна и Факултет за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ во соработка со Комисија за наука при Универзитетско студентско собрание на УКИМ.

Главна цел на конференцијата е подигнување на свеста за климатските промени, особено кај студентите кои како идни ветеринарни доктори, земјоделски и шумарски инженери ќе треба да изнајдат решенија за бројните проблеми со коишто се соочува модерниот свет.

Преку научно-истражувачка дејност, студентите се поттикнуваат да работат на проекти кои се поврзани со климатските промени, истите да ги презентираат и дискутираат со што се придонесува за понатамошно развивање идеи поврзани со можностите и потенцијалот кои овие области ги нудат.

Еден од клучните аспекти на конференцијата е можноста за соработка помеѓу студентите, истакнатите професори и рамномерните компании од областа. Покрај размената на искуства и знаење, се остваруваат контакти за идна соработка и полесно напредување во структурата.

Дополнително, самата конференција како еден настан од ваков карактер ќе има и големо влијание во зголемувањето на општиот интерес и свеста за значењето на оваа проблематика.

Организационен одбор,



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР

- **Јане Влахов – претседател и финансии**
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје
- **Филип Ташев, Тамара Танкоска, Мила Брсјак, Маја Перовска - пиар**
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје
- **Јане Каракашов и Дарко Живковски – логистика**
Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје
- **Јани Митрески – труд и рецензија**
Факултет за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“ – Скопје

РАБОТИЛНИЦА „Како да се напише и објави научен труд“

- **Д-р Мартин Николовски, ДВМ – предавач**
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје

ПЛЕНАРНИ ПРЕДАВАЧИ

- **Проф. д-р Силвана Манасиевска Симиќ**
Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје
- **Д-р Мирослав Косевски, ДВМ**
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје

НАУЧЕН ОДБОР

- **Проф. д-р Владимир Мартиновски**
Филолошки факултет „Блаже Конески“ – Скопје
- **Проф. д-р Пеце Недановски**
Економски факултет – Скопје
- **Проф. д-р Ивица Милевски**
Природно-математички факултет / Институт за географија
- **Д-р Мартин Николовски, ДВМ**
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ПОКРОВИТЕЛИ

- Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје
- Универзитетско студентско собрание на УКИМ, Скопје
- Комисија за наука при УСС-УКИМ
- Факултет за ветеринарна медицина, Скопје
- Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје
- Факултет за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“, Скопје

Техничка обработка и уредување на зборникот

- **Јане Влахов**

УЧЕСНИЦИ НА КОНФЕРЕНЦИЈАТА

1. **Јана Ќортошева – студент**
Факултет за ветеринарна медицина – Скопје, УКИМ
2. **Доротеа Огненовска – студент**
Филолошки факултет „Блаже Конески“ – Скопје, УКИМ
3. **Кристина Тодорова – студент**
Факултет за земјоделски науки и храна – Скопје, УКИМ
4. **Марија Башеска – студент**
Економски факултет – Скопје, УКИМ
5. **Александар Стојаноски и Бојана Алексова – студенти**
Природно - Математички Факултет - Институт за географија – Скопје, УКИМ



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Јана Кртошева, Мартин Николовски, Владимир Петков

Факултет за ветеринарна медицина – Скопје

jana.kortoseva@hotmail.com, nikolovski_m@fvm.ukim.edu.mk,
petkov@fvm.ukim.edu.mk

ТЕРМАЛНИОТ СТРЕС КАКО ФАКТОР ЗА НАМАЛЕНА АДАПТИВНОСТ И ПРОДУКТИВНОСТ КАЈ ФАРМСКИТЕ ЖИВОТНИ КУСА СОДРЖИНА (АПСТРАКТ)

Термалниот стрес (ТС) ги афектира физиолошките и продуктивните карактеристики кај животните уште во феталниот развој. Може да се манифестира како топлотен (ТТС) и ладен ТС (ЛТС), резултирајќи со исти, слични или спротивни ефекти кај животните. Целта на овој ревијален труд беше да се дефинираат и класифицираат ефектите на ТТС и ЛТС врз физиолошките и продуктивните карактеристики кај домашните животни. Беше користена актуелна научна литература од англиското говорно подрачје. Пребарувањето беше изведувано преку ScienceDirect, PubMed и GoogleScholar. Како клучни зборови беа користени: TS, epigenetics, postabsorptive metabolism, и domestic animals. Беа анализирани експериментални студии изведени кај говеда, овци, свињи и живина. Ефектите врз продуктивноста беа анализирани преку податоци за внесот на храна, телесниот прираст, млечноста, и несивоста. Ефектите врз физиолошките и метаболичките параметри беа анализирани преку наоди од биохемиски анализи на крвен серум (гликемија, инсулин, холестерол, итн.). Влијанието во феталниот период беше интерпретирано преку податоци за растот, тератогеноста, и термалната толеранција кај новородени, млади и возрасни животни. ТТС резултираше со намален, а ЛТС со зголемен внес на храна. ТТС и ЛТС резултираа со намалена млечност, несивост и телесен прираст. ТТС резултираше со намалена, а ЛТС со зголемена серумска концентрација на инсулин. Серумската гликозна концентрација беше намалена и кај двата облици на ТС. Холестеролот и неестерифицираните масни киселини имаа зголемени вредности при ЛТС, а намалени при ТТС. ТТС во пред и по феталниот период предизвикуваше зголемени физиолошки вредности за телесната температура, зголемен липиден катаболизам и намален протеински анаболизам кај возрасните животни. Заклучно, ТС ја нарушува благосостојбата, продуктивноста и адаптивната кај домашните животни.

Клучни зборови: глобално затоплување, термален стрес, фармски животни, епигенетика, метаболизам



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ВОВЕД

Термалниот стрес (ТС) има негативно влијание врз здравјето и развојот на домашните животни. Може да се ефектуира со заостанување во растот, изменет метаболизам и телесна градба, намалена лактација и плодност, зголемен морбидитет и морталитет [1]. Во согласност со предиктивните климатски модели, поголемиот дел од фармите на глобално ниво ќе бидат погодени од екстремните услови во летната сезона, што ќе резултира со поголема појава на топлотен термален стрес (ТТС) кај животните [2]. Генетската селекција која се применува во насока на зголемување на производствените карактеристики кај фармските животни резултира со зголемување на базалниот метаболизам и зголемена термогенеза [3]. Високо-продуктивните животни се повеќе диспонирали на ТТС [4]. Покрај претходно наведените ефекти, ТТС влијае и за време на гестацискиот период, нарушувајќи го феталниот развој и потенцијалните производствени карактеристики кај животните [5]. Ладниот термален стрес (ЛТС) не ја афектира терморегулациската способност кај животните, но неповолно влијае врз продуктивноста, особено кај добитокот кој е одгледуван претежно во надворешни услови [6].

Оттука произлегува важноста за подобро познавање на механизмите на ТС преку кои се ефектуираат производствените карактеристики кај фармските животни, а со цел да се прилагодат методите и практиките на сточното производство и да се намалат последиците од негативните ефекти на ТС. Целта на овој текст е да се дефинираат и класифицираат ефектите ТТС и ЛТС врз физиолошките и продуктивните карактеристики кај фармските животни.

ГЛОБАЛНИ ЕФЕКТИ КАКО ПОСЛЕДИЦА НА ТЕРМАЛНИОТ СТРЕС КАЈ ЖИВОТНИТЕ

Потпросечното производство кај животните како последица на ТС, веќе одамна се смета за сериозен економски проблем и закана по безбедноста на храната. Доколку климатските промени продолжат да се одвиваат според предвидениот модел [7], неповолните последици врз земјоделството и сточарството би биле глобални. Климатските промени влијаат врз атмосферската температура, временските услови и нивото на водените површини (морето). Намалувањето на шумските површини и зголемената емисија на стакленички гасови се сметаат како едни од најголемите придонесувачи за климатските промени. Според Агенцијата за Заштита на Животната Средина на САД (US Environmental Protection Agency 2013) се очекува зголемување на просечните глобални температури за 1,1–6,4 °C до 2100 година, што претставува двојно повеќе од вредностите во последните 100



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



години. Зголемувањето на просечната температура на глобално ниво подразбира и поекстремни летни температури ($>32,2\text{ }^{\circ}\text{C}$), што би резултирало со повисоко фреквентен ТС кај животните. Проучувањето на влијанието на ТС врз физиологијата и производствените карактеристики кај домашните животни е клучна алатка во создавањето на стратегии за редуцирање на здравствените последици.

ЕФЕКТИ НА ТЕРМАЛНИОТ СТРЕС ВРЗ ФИЗИОЛОШКИТЕ ПРОЦЕСИ И ПРОДУКТИВНОСТА НА ФАРМСКИТЕ ЖИВОТНИ

Механизми на термалниот стрес кај животните и модели за нивно истражување

Максималната потрошувачка на метаболичка енергија за добивање на одреден анимален производ (млеко, јајца, мускулно ткиво и сл.) зависи од метаболичките потреби на животното, но исто така и од капацитетот на животното да оддава телесна топлина [8]. Животните под ТТС се со намалена способност за распределување на термалната енергија [9], па високо егзотермните метаболички процеси (лактогенезата) се ограничени без оглед на енергетскиот внес преку храната [8]. Оваа теорија е потврдена во истражувања со крави [10] каде групите кои биле хранети под исти услови имале значајна разлика во лактацијата [10]. Преку овие податоци може да се исклучи можноста дека, единствено, намалениот внес на храна придонесува за намалена млечност.

Експерименталниот модел со животни кои имаат воедначен режим на исхранување (паралелно-хранење ПХ) ја елиминира исхраната како променлива варијабла. Сепак, овој модел има свои ограничувања. ТТС може да го манифестира својот ефект преку нарушување на интегритетот на интестиналната мукоза [11]. При ТТС, постои зголемена васкуларизација на периферните делови од кожата со што се овозможува оддавање на телесната топлина (терморегулација), но ова истовремено резултира со намалена васкуларизација во интестиналниот васкуларен систем [12]. Намалената перфузија со крв доведува до хипоксија промена во морфологијата на интестиналниот епител. Со ова се намалува интегритетот на меѓуклеточните тесни врски и се зголемува пермеабилноста на материите од интестиналниот лумен. Во вакви услови, бактериите лесно ја поминуваат интестиналната бариера и навлегуваат во крвотокот со последична сепса [13]. Ендотоксемијата, септикемијата и воспалението на интестиналниот тракт имаат значаен придонес во манифестацијата на ТТС врз продуктивноста на животните [1]. Во ваква состојба, животните имаат намалена дигестивна и апсорптивна способност [13], што ги прави да бидат во негативен нутритивен биланс споредено со ПХ-животните во термонеутрални услови (контролна група).



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Намалениот апетит и внес на храна кај животните под ТТС се смета дека има заштитен ефект преку намалување на базалниот метаболизам и термогенезата [14]. Рестрикцијата на храна кај свињите во термонеутрални услови предизвикува стрес кој се манифестира со зголемена синтеза и секреција на стрес-хормоните како и промени во однесувањето. Со ова се потврдува дека начинот на исхрана може да биде фактор во термонеутрални услови и мора да се одржува како константна варијабла во експерименталните истражувања. Од друга страна, исхранувањето на свињи *ad-libitum* во термонеутрални услови може да резултира со повисок базален метаболизам и зголемена термогенеза споредено со животни кои би се исхранувале под утврден режим [13].

ТС ја нарушува продуктивната способност кај животните преку промени во физиологијата, метаболизмот и распределбата на хранливи материи во услови на неадекватно консумирање на храна. Во хомеостатски услови, со постабсорптивната распределба на хранливите материи се обезбедува енергетска рамнотежа која овозможува нормално функционирање на ткивата и органските системи и нормално одвивање на физиолошки процеси кои се од значење за продуктивната способност на животното [15]. Познавањето на механизмите преку кои ТС влијае врз овие процеси е значајно за утврдување на стратегијата за елиминирање на негативните ефекти кај животните.

Намалениот базален метаболизам и телесна температура при рестрикција со храна кај контролната група на свињи може да резултира со зголемена термогенеза споредено со експерименталната група. Последиочно, кај свињите од контролната група доаѓа до намалување на телесната маса [13] и настанува метаболички стрес.

Сепак, и покрај наведените ограничувања, експерименталниот модел со ПХ ги минимизира разликите во телесната маса на животните при варијации во внесот на храна.

Топлотен термален стрес (ТТС)

ТТС го намалува внесот на храна, ја намалува ефикасноста на товорот, но може да придонесе и до загрозување на виталните функции кај животните [1]. Како последица на ова, продуктивноста на животните е значајно афектирана, особено во летниот период. Зголемувањето на атмосферската температура во летниот период за 1 °C придонесува до намалување на продуктивноста кај животните за 4,5% [16]. Се смета дека намалениот внес на храна при ТТС претставува компензаторен механизам на животните за намалување на метаболичката активност и термогенезата [1].



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Тврдењето дека намалениот внес на храна е главниот фактор за намалување на продуктивноста кај фармските животни е неконзистентно со наоди од повеќе научни истражувања [17, 18]. Во експерименталните истражувања за ТС се употребува контролна и експериментална група на животни кои се исхрануваат под ист режим. Контролната група на животни е под термонеутрални услови. Редуцираниот внес на храна кај млечните крави од експерименталната група влијае врз намалување на млечноста со 35 до 50% од вкупно намалениот волумен на млеко [10, 19]. Кај експериментална група на јагниња (животни под ТТС) не е забележано зголемување на телесната маса споредбено со контролната група [21]. Кај експерименталната групна на свињи било забележано значително зголемување на телесната маса што било објаснето преку афектираниот постапсорптивен метаболизам [13]. Би можело да се заклучи дека ТТС има влијание врз дистрибуцијата на хранливите материи после апсорпцијата кај сите видови на животни, но проучување на точните механизми е од особен интерес.

Ладен термален стрес (ЛТС)

Во Северна Америка околу 66% од вкупниот број на фарми се сместени во подрачја каде температурата во месец јануари може да достигне и под 0 °C. Современите фармски системи овозможуваат животните да не бидат афектирани од ЛТС во вакви климатски подрачја [6]. Свињите и живината имаат највисока осетливост на ниски атмосферски температури па затоа се одгледуваат во затворени објекти со греење [6]. Кравите се со значително повисока толеранција, која се должи на поголемата мускулна маса, влакнестиот покривач на телото, и метаболичката активност, особено во фазата на лактација и тов [6]. Кај овој животински вид хипотермијата е исклучително ретка појава дури и во периоди на зголемена преципитација (врнежи) [16].

Во состојба на хипотермија, кај животните се активираат терморегулаторни механизми кои се насочени кон зголемена термогенеза [16]. Поради зголемување на енергетските потреби, животните конзумираат повисока количина на храна која доколку нема доволно висока калорична вредност резултира со негативен енергетски биланс, намалување на телесната маса и заостанување во растот [16]. Сè додека терморегулаторните механизми не воспостават хомеостаза, животните имаат намалена продукција [6].



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ЕФЕКТИ НА ТЕРМАЛНИОТ СТРЕС ВРЗ ПОСТАПСОРПТИВНИОТ МЕТАБОЛИЗАМ КАЈ ЖИВОТНИТЕ

Ефекти на топлотен термален стрес врз постапсорптивниот метаболизам на јагленохидратите

Во состојба на ТТС постои зголемен катаболизам на јагленохидратите [20]. Ова е демонстрирано кај свињите [13] и говедата [19]. Кај мачки ТТС предизвикува хипогликемија, а кај луѓето е демонстрирано кај градежни работници кои имале намалена активност во време на летниот период [20]. Слично на ова, кај спортисти кои вежбаат во услови со високи амбиентални температури постои зголемена продукција на гликоза во црниот дроб и зголемен јагленохидратен катаболизам во целото тело со импликација на липидите [22]. Во овие услови, дополнителниот нутритивен внес на јагленохидрати не може да го достигне нивото на гликогенолиза и гликонеогенеза кое може да го реализира црниот дроб [22]. Како компензаторен механизам е зголемување на дејството на пируват карбоксилазата (ензим кој го контролира количеството на лактат и аланин кое треба да учествуваат во процесот на глюконеогенеза) [23]. Овој процес резултира со зголемено количество лактат во крвната плазма поради зголемена синтеза на лактат во мускулното ткиво [23]. Покрај намалениот внес на храна и прогресивно слабеење [1], кај животните во услови ТТС се забележуваат знаци на хиперинсулинемија [19, 13]. Зголемено лачење на инсулин (кој е анаболичен хормон) претставува биолошки парадокс, но објаснувањето е во улогата на инсулинот како активатор и регулатор на протеините при ТТС [24]. Покрај видливо редуцираниот внес на храна, зголемениот базален метаболизам и инсулинемијата, ТТС се поврзува со појава на дијабетес [1]. Механизмите кои придонесуваат за зголемена синтеза на инсулин за време на ТТС не се целосно јасни. Се претпоставува дека еден од можните механизми е хиперпролактинемијата [25] која настанува во услови на зголемени атмосферски температури кај повеќе животински видови, меѓу кои и кај свињите [26]. Ова е парадоксално земајќи ја во предвид намалената лактација кај животните [10]. Познато е дека пролактинот има улога во потењето, синтезата на шок-протеини, билансот на вода, обраснатост со влакна/митарење, но е нецелосно објаснета улогата во лактацијата кај преживарите [27]. Се хипотетизира дека пролактинот предизвикува хиперинсулинемија преку пролиферацијата на β -клетките во панкреасот во *in vitro* услови, и преку зголемена секрецијата на инсулин под дејство на гликоза во *in vivo* услови [28]. Оваа хипотеза е потврдена преку примарно зголемување на пролактинот (3-4 дена) со секундарно зголемување на инсулинот при ТТС. Образложувањето на улогата на пролактин во ТТС-индуцирана хиперинсулинемија е од голем интерес, особено за фармските животни кои се во лактација.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Како причинител на хиперинсулинемијата се наведуваат циркулираторните ендотоксини (пр. липополисахариди-ЛПС). Како што е наведено претходно, во услови на ТТС настанува поголема прераспределба на крвта во периферните делови од телото со цел поголемо оддавање на топлина. Следствено, за одржување на нормален крвен притисок, настанува вазоконстрикција на крвните садови на гастроинтестиналниот тракт, со последично намалена перфузија во висцералните органи/ткива до 50% [12]. Ентероцитите се осетливи на промени на нивото на кислород и хранливи материи, па затоа ТТС-индуцираната вазоконстрикција значајно го менува гастроинтестиналниот интегритет и ја намалува функционалноста на интестиналната бариера [12]. Ова е демонстрирано кај свињи и кај преживари поради појава на ацидоза во руменот како резултат на ТТС [13]. Се смета дека преживарите се повисоко предиспонирани за нарушување на интестиналниот интегритет во услови на ТТС споредбено со моногастричните животни [1].

Парацелуларниот транспорт на ЛПС во циркулацијата предизвикува локално интестинално воспаление. Со надминување на детоксикациската способност на црниот дроб, зголемената концентрација на ЛПС предизвикува системска ендотоксемија [29]. Ендотоксемијата и топлотниот удар имаат слични ефекти врз физиологијата и метаболизмот што ја потврдува нивната поврзаност [1].

Нарушувањето на ацидобазната рамнотежа во состојба на хипертермија е истовремено забележлива појава и при ТТС-индуцирана хиперинсулинемија кај различни видови на животни [1]. Хипервентилацијата како еден од терморегулаторните механизми кај животните може да придонесе до респираторна алкалоза како одговор на ТТС [1]. Последично, настанува компензаторно поголемо задржување на водородните јони во бубрезите што резултира со метаболичка ацидоза [1]. Метаболичката ацидоза ја намалува инсулинската осетливост на ткивата со последична хиперинсулинемија [1]. Како резултат на инсулинската резистентност настанува хиперинсулинемија која се надоврзува на веќе постојната, иницирана од ТТС [1].

Ефекти на ладниот термален стрес врз постапсорптивниот метаболизам на јагленохидратите

Во услови на хипотермија метаболизмот ја дистрибуира енергијата со цел да се одржат механизмите на термогенеза [16]. При акутен ЛТС, гликозата не е целосно достапна за ткивата што доведува до рестрикција на нормалниот раст и развој, со последична хиперинсулинемија и инсулинска резистентност [16]. Забележлива е зголемена консумација на храна [20]. Хипотермијата е potentен активатор на симпатикoadреналниот систем, стимулирајќи го



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



производството на катехоламини кај стаорци, кучиња, примати и луѓе [20]. Зголеменото ниво на катехоламини во крвната плазма стимулираат лачење на гликоза од црниот дроб преку гликогенолиза и глуконеогенеза [16]. Поради намалениот катаболизам на гликозата и инсулинската резистентност во ткивата настанува ЛТС-индуцирана хипергликемија [16]. Зголемените мускулни контракции кои се појавуваат како дел од терморегулаторните механизми, ги користат зголемените концентрации на гликоза обезбедувајќи метаболичка енергија и топлина [20].

Ефекти на тоplotен термален стрес врз постапсорптивниот метаболизам на протеините

Во услови на недоволен внес на храна или патолошка состојба, скелетната мускулатура мобилизира аминокиселини со цел да обезбеди супстрати за поддршка на метаболизмот и синтеза на протеини [10]. Во услови на ТТС, капацитетот за синтеза на мускулни протеини, ДНК и РНК се редуцирани, а истовремено е зголемена протеолизата [19]. Последично на ова, намален е прирастот и нормалниот развој кај животните [31, 32]. Сè уште не е познато дали зголемена протелиза во мускулите се должи на зголемениот катаболизам или на директното дејство на ТТС врз интегритетот на мускулите [10]. Кај свињите [13], кравите и јуниците [33] забележена е зголемена концентрација на плазмена уреа споредбено со контролни групи на животни во термонеутрални услови [10]. Биохемиски индикатори на мускулен катаболизам при ТТС се 3-метил хистидин или креатин, чија зголемена концентрација е демонстрирана кај живина, зајаци, свињи, млечни крави [20] и луѓе кои спортуваат [22]. Кај кравите е демонстрирано дека постои значително помала синтеза на млечни протеини во услови на ТТС [10]. Овие ефекти се парадоксални со оглед на тоа што ТТС предизвикува зголемување на нивото на инсулин во крвта кој претставува промотор на синтезата на скелетни мускули [1].

Ефекти на ладен термален стрес врз постапсорптивниот метаболизам на протеините

Постојат релативно помал број на научни докази за влијанието на хипотермијата врз метаболизмот на протеините. Животните кои се хронично изложени на ЛТС имаат намалена мускулна маса како последица на зголемениот катаболизам на протеините со цел да се одржи термогенеза [16]. Генерално, сите метаболички енергетски ресурси се насочени кон одржување на термогенеза [20]. Поради намалената синтеза на АТР преку рестрикција на оксидативната фосфорилација, главен извор на АТР во мускулите е гликолизата [20]. Последично, животните имаат зголемен внес на бруто



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



енергија со цел да се обезбеди дополнителна енергија за топлина и раст [6]. Загубите во мускулната маса, ограничениот раст и редуцираната исхрана не можат да ја компензираат потрошувачката на енергија на сметка на интензивната термогенеза и пореметената дигестија [6].

Ефекти на тоplotен термален стрес врз постапсорптивниот метаболизам на липидите

ТТС има парадоксално влијание врз метаболизмот на липидите земајќи го во предвид очекуваниот биланс на енергија [10]. Живината [34] и свињите [17, 31] имаат зголемена ретенција на липиди при услови на ТТС. Кај живина најевидентни промени настануваат во абдоминалното липидно депо [20]. Концентрацијата на неестерифицирани масни киселини вообичаено е намалена кај овци и говеда, и покрај намалениот внес на храна [33] споредбено со животните во еутермни услови [10, 19]. Промените во липидниот состав и серумските метаболити евидентирани кај стаорци, индицираат на редуцирањето на липолитичките процеси во *in vivo* услови и зголемувањето на липолитичките ензими во *in vitro* услови [20]. И покрај зголемената синтеза на катаболички хормони поврзани со стресот (епинефрин, кортизол, глукагон), липолитичките процеси во адипоцитите се намалени [1]. Промените во метаболизмот на липидите во состојба на ТТС се последица на зголемена концентрација на инсулин и/или осетливост на инсулин кој е potentен антилиполитичен и липогеничен хормон [20]. Редуцираната мобилизација на неестерифицирани масни киселини го зголемува нивото на инсулин во циркулацијата, бидејќи вишокот на неестерифицирани масни киселини предизвикуваат апоптоза на β -клетките од панкреасот [36]. Демонстрирана е зголемена инсулинска осетливост кај глодари, свињи, говеда и млечни крави [19, 20]. ТТС ја зголемува липопротеинската липаза во адипозното ткиво [37], со што се зголемува капацитетот за складирање масни киселини во постапсорптивниот период [1].

Научните докази потврдуваат дека животните во ТТС имаат ограничена способност за мобилизација на адипозно ткиво, која во комбинација со зголемен капацитет на липогенеза придонесуваат за зголемување на неговиот волумен.

Ефекти на ладен термален стрес врз постапсорптивниот метаболизам на липидите

Хипотермијата го менува метаболизмот на липидите преку модификации во симпатикоадреналниот систем и инсулинската хомеостаза. Животните кои се под ЛТС имаат зголемена секреција на катехоламини што предизвикува зголемено ниво на гликоза во крвта [20]. Последично, настанува



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



намалување на инсулинската секреција и бројот на инсулинските рецептори во адипозното ткиво што доведува до хипоинсулинемија и намалени ефекти на инсулинот во ова ткиво [20]. Ова резултира со зголемена липолиза и оксидација на масните киселини [20], кои служат како извори на енергија за термогенеза, со цел одржување на хомеотермија за време на ЛТС. Зголемената мобилизацијата на липиди е пропратена и со активација на кафеното адипозно ткиво [20]. Во услови на еутермија, функцијата на кафеното адипозно ткиво е слична со онаа на белото [20], но во услови на хипотермија се зголемува оксидацијата на гликоза [20]. Од особен научен интерес е дополнително истражување на улогата на кафеното адипозно ткиво во одржување на термогенезата кај фармските животни.

ВЛИЈАНИЕ НА ТЕРМАЛНИОТ СТРЕС ВО ПРЕНАТАЛНИОТ ПЕРИОД

Пренаталните инсулти може да имаат долготрајни последици врз понатамошниот раст, однесување, постапсорптивен метаболизам и конструкцијата на телото [20] кај новородените животни. Недостатокот на хранливи материи кај плодот може да резултира со маладаптивно програмирање кое ќе се ефектуира преку редуциран метаболизам на гликозата, а со тоа и со намален раст и развој во понатамошниот живот [20].

In utero, потомството може да стекне способност за термотолерантност под дејство на ТС. Оваа појава е докажана кај едноклеточни организми, инсекти и птици [20]. Овие фенотипови имаат способност за подобра адаптација во неповолни услови. Сè уште не се доволно познати механизмите преку кои ТС влијае во пренаталниот период, и како тоа се ефектуира во постнаталниот живот. Се претпоставува дека преку епигенетско програмирање настануваат промени во ДНК-метилацијата на CpG островчињата кои потоа имаат импликации врз генетската експресија [38], а со тоа и во продуктивноста кај животните во постнаталниот живот [42]. Овие епигенетски модификации во хроматинската структура, кои може да бидат краткотрајни или доживотни, влијаат на кондензацијата на ДНК преку редуцирање на транскрибирачката активност на ДНК-спојувачките протеини. Интраутерините модификации преку ДНК метилацијата може да се манифестираат во различни временски периоди и ткива, со оглед на тоа што повеќе гени со различна улога може да имаат импликации од ваквите процеси [39].



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Влијание на тоplotен термален стрес во пренаталниот период

Промените кои настануваат кај новородените животни изложени на ТТС во текот на пренаталниот период се слични со оние кои имале пореметен фетален развој [20]. Овие ефекти врз фенотипот настануваат преку промени во метаболизам, циркулацијата во матката и репродукцијата кај мајката во услови на ТТС. Негативните ефекти најчесто се ефектуираат преку дефекти во развојот, начинот на адаптација во услови на ТС во текот на животот, намалување на просечниот дневен раст и масата на мозок, што резултира со последици во текот на созревањето [20]. ТТС влијае преку епигенетските механизми во текот на пренаталниот период. Ова е демонстрирано кај едноклеточни организми, инсекти и живина каде е утврдено дека ТТС во пренаталниот период ја зголемува постнаталната толеранција за ТСС [20]. Во друго истражување е демонстрирано дека гестациското време во кое влијае ТТС може да има различен исход во фенотипот кај свињите [20]. Пренаталното влијание на ТТС во првата половина од гестацијата резултира со фенотип кој има повисока телесна температура. Хронично зголемената телесна температура има очигледни биоенергетски последици врз здравјето на луѓето и животните. Најпрво, неопходни се поголеми енергетски потреби за потребите на одржување на телото. Дополнително, кај свињите во тој било забележано дека во телото се намалува застапеноста на протеините, а се зголемува на мастите [20]. Се смета дека дел од вишокот на метаболичка енергија која кај нормални фенотипови би била конзервирана во протеини, кај фенотипови со пренатален-ТТС кај кои е намалена нивната синтеза, таа енергија би била конзервирана во дополнително количество на масти [20].

Влијание на ладниот термален стрес во пренаталниот период

ЛТС во пренаталниот период значително поретко се појавува споредбено со ТТС. Негативните ефекти на новородените животни се слични како и со оние при ТТС [6]. И покрај малиот број на научни истражувања за влијанието на ЛТС во пренаталниот период, сепак постојат докази дека еден од можните ефекти е намалување во феталната и плацентарната маса [40] и промени во однесувањето на новородените животни [41]. Овие ефекти се слични со интраутерино пореметување на растот [42] и пренатален ТТС [43].

ЗАКЛУЧОК

ТС ја ограничува ефикасноста на продуктивноста кај животните и негативно влијае врз здравјето и развојот во сите фази од животниот циклус. Глобалните климатски промени претставуваат потенцијален фактор за уште поголема изразеност на овие ефекти во сточарското производство кои се закана за досегашните постигнувања.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Ефектите на ТТС и ЛТС врз животните се слични (намалена продукција), но начинот на кои го манифестираат ефектот е различен, па затоа е неопходен специфичен пристап. При изложеност на ТТС, продуктивноста на животните е ограничена поради намален внес на храна, променет метаболизам и оштетувања/промени во гастроинтестиналниот тракт. ЛТС ги ограничува перформансите преку зголемување на термогенезата со цел да се одржи хомеотермија. И покрај различните ефекти на ЛТС и ТТС врз метаболизмот, телото на животните се стреми кон минимизирање/рационализирање на продуктивните, а одржување на виталните процеси.

Глобалното затоплување, а со тоа и неговите ефекти преку ТС кај фармските животни се најголемата закана за модерното сточарско производство. Поради тоа, неопходни се понатамошни научни истражувања со кои би се добиле предиктивни модели кои ќе помогнат во формирањето на стратегии за справување на последиците од ТС кај фармските животни.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Baumgard, L.H., Rhoads, R.P. (2013). Effects of heat stress on post-absorptive metabolism and energetics. *AnnuRevAnimBiosci* 1:311–337.
2. Luber, G., McGeehin, M. (2008). Climate change and extreme heat events. *Am J Prev Med* 35:459–467
3. Brown-Brandl, T.M., Nienaber, J.A., Xin, H., Gates, R.S. (2004). A literature review of swine production. *Trans ASAE* 47:259–270
4. Nienaber, J.A., Hahn, G.L. (2007). Livestock production system management responses to thermal challenges. *Int J Biometeorol* 52:149–157
5. Graham, J.M., Edwards, M.J., Edwards, M.J. (1998). Teratogen update: gestational effects of maternal hyperthermia due to febrile illnesses and resultant patterns of effects in humans. *Teratology* 58:209–221
6. Young, B.A. (1981). Cold stress as it affects animal production. *J Anim Sci* 52:154–163
7. Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L.H., Rhoads, R.P., Ronchi, B., Nardone, A. (2010). Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal* 4:1167–1183



С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



8. Speakman, J.R., Krol, E. (2010). Maximal heat dissipation capacity and hyperthermia risk: neglected key factors in the ecology of endotherms. *J Anim Ecol* 79:726–746
9. Blatteis, C.M. (1998). Body temperature. In: Blatteis CM (ed) *Physiology and pathophysiology of temperature regulation*. World Scientific, Singapore, pp 13–22
10. Rhoads, M.L., Rhoads, R.P., Van Baale, M.J., Collier, R.J., Sanders, S.R., Weber, W.J., Crooker, B.A., Baumgard, L.H. (2009). Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I. production, metabolism and aspects of circulating somatotropin. *J Dairy Sci* 92:1986–1997
11. Sanz Fernandez, M.V., Pearce, S.C., Gabler, N.K., Patience, J.F., Wilson, M.E., Socha, M.T., Torrison, J.L., Rhoads, R.P., Baumgard, L.H. (2014). Effects of supplemental zinc amino acid complex on gut integrity in heat-stressed growing pigs. *Animal* 8:43–50
12. Lambert, G.P. (2009). Stress-induced gastrointestinal barrier dysfunction and its inflammatory effects. *J Anim Sci* 87:E101–E108
13. Pearce, S.C., Gabler, N.K., Ross, J.W., Escobar, J., Patience, J.F., Rhoads, R.P., Baumgard, L.H. (2013a). The effects of heat stress and plane of nutrition on metabolism in growing pigs. *J Anim Sci* 91:2108–2118
14. Curtis, S.E. (1983). *Environmental management in animal agriculture*. Iowa State University Press, Ames
15. Bauman, D.E., Currie, W.B. (1980). Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. *J Dairy Sci* 63:1514–1529
16. Qi, L., Bravo-Ureta, B.E., Cabrera, V.E. (2014). From cold to hot: a preliminary analysis of climatic effects on the productivity of Wisconsin dairy farms. Agricultural and Applied Economics Association 2014 annual meeting, Minneapolis
- Reaven GM (1988) Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 37:1595–1607
17. Collin, A., van Milgen, J., Dubois, S., Noblet, J. (2001). Effect of high temperature on feeding behaviour and heat production in group-housed young pigs. *Br J Nutr* 86:63–70
18. West, J.W. (2003). Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *J Dairy Sci* 86:2131–2144



С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



19. Wheelock, J.B., Rhoads, R.P., VanBaale, M.J., Sanders, S.R., Baumgard, L.H. (2010). Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. *J Dairy Sci* 93:644–655
20. Johnson, J. S., Abuajamieh, M., Fernandez, M. S., Seibert, J. T., Stoakes, S. K., Nteeba, J., ... & Baumgard, L. (2015). Thermal stress alters postabsorptive metabolism during pre-and postnatal development. In *Climate change impact on livestock: adaptation and mitigation* (pp. 61-79). Springer, New Delhi.
21. Mahjoubi, E., Amanlou, H., Mirzaie-Alamouti, H.R., Aghaziarati, N., Hossein Yazdi, M., Noori, G.R., Yuan, K., Baumgard, L.H. (2014). The effect of cyclical and mild heat stress on productivity and metabolism in Afshari lambs. *J Anim Sci* 92:1007–1014
22. Febbraio, M.A. (2001). Alterations in energy metabolism during exercise and heat stress. *Sports Med* 31:47–59
23. White, H.M., Koser, S.L., Donkin, S.S. (2009). Regulation of bovine pyruvate carboxylase mRNA and promoter expression by heat stress. *J Dairy Sci* 92 (E-Suppl.1):139 (Abstr.)
24. Li, G., Ali, I., Currie, R.W. (2006). Insulin induces myocardial protection and Hsp70 localization to plasma membranes in rat hearts. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 291:H1709–H1721
25. Iguchi, M., Littmann, A.E., Chang, S.H., Wester, L.A., Knipper, J.S., Shields, R.K. (2012). Heat stress and cardiovascular, hormonal and heat shock proteins in humans. *J Athl Train* 47:184–190
26. Alamer, M. (2011). The role of prolactin in thermoregulation and water balance during heat stress in domestic ruminants. *Asian J Anim Vet Adv* 6:1153–1169
27. Lacasse, P., Lollivier, V., Dessauge, F., Bruckmaier, R.M., Ollier, S., Boutinaud, M. (2012). New developments on the galactopoietic role of prolactin in dairy ruminants. *Domest Anim Endocrinol* 43:154–160
28. Arumugam, R., Horowitz, E., Noland, R.C., Lu, D., Fleenor, D., Freemark, M. (2010). Regulation of islet beta-cell pyruvate metabolism: interactions of prolactin, glucose, and dexamethasone. *Endocrinology* 149:5401–5414



С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



29. Mani, V., Weber, T.E., Baumgard, L.H., Gabler, N.K. (2012). Invited review: endotoxin, inflammation and intestinal function. *J Anim Sci* 90:1452–1465
30. Seiyama, A., Kosaka, H., Maeda, N., Shiga, T. (1996). Effect of hypothermia on skeletal muscle metabolism in perfused rat hindlimb. *Cryobiology* 33:338–346
31. Brown-Brandl, T.M., Nienaber, J.A., Xin, H., Gates, R.S. (2004). A literature review of swine production. *Trans ASAE* 47:259–270
32. Lu, Q., Wen, J., Zhang, H. (2007). Effect of chronic heat exposure on fat deposition and meat quality in two genetic types of chicken. *Poult Sci* 86:1059–1064
33. Shwartz, G., Rhoads, M., VanBaale, M., Rhoads, R., Baumgard, L. (2009). Effects of a supplemental yeast culture on heat-stressed lactating Holstein cows. *J Dairy Sci* 92:935–942
34. Geraert, P.A., Padilha, J.C., Guillaumin, S. (1996). Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure in broiler chickens: growth performance, body composition and energy retention. *Br J Nutr* 75:195–204
35. Yunianto, V.D., Hayashi, K., Kaneda, S., Ohtsuka, A., Tomita, Y. (1997). Effect of environmental temperature on muscle protein turnover and heat production in tube-fed broiler chickens. *Br J Nutr* 77:897–909
36. Nelson, E.A.S., Wong, Y., Yu, L.M., Fok, T.F., Li, K. (2002). Effects of hyperthermia and muramyl dipeptide on IL-1 β , IL-6, and mortality in a neonatal rat model. *Pediatr Res* 52:886–891
37. Sanders, S.R., Cole, L.C., Flann, K.L., Baumgard, L.H., Rhoads, R.P. (2009). Effects of acute heat stress on skeletal muscle gene expression associated with energy metabolism in rats. *FASEB J* 23:598.7 (Abstr.)
38. Bernal, A.J., Jirtle, R.J. (2010). Epigenomic disruption: the effects of early developmental exposures. *Birth Defects Res Part A Clin Mol Teratol* 88:938–944
39. Thomsen, H., Lee, H.K., Rothschild, M.F., Malek, M., Dekkers, J.C.M. (2004). Characterization of quantitative trait loci for growth and meat quality in a cross between commercial breeds of swine. *J Anim Sci* 82:2213–2228



С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



40. Pan, Z.J., Chen, Z.K. (2009). Effects of cold-stress stimulation on filial growth and development of pregnant mice. *Zhongguo Ying Yong Sheng Li Xue Za Zhi* 25:162–165
41. Tazumi, T., Hori, E., Uwano, T., Umeno, K., Tanebe, K., Tabuchi, E., Ono, T., Nishijo, H. (2005). Effects of prenatal maternal stress by repeated cold environment on behavioral and emotional development in the rat offspring. *Behav Brain Res* 162:153–160
42. Foxcroft, G.R., Dixon, W.T., Dyck, M.K., Novak, S., Harding, J.C., Almeida, F.C. (2009). Prenatal programming of postnatal development of the pig. *Soc Reprod Fertil Suppl* 66:213–231
43. Galan, H.L., Hussey, M.J., Barbera, A., Ferrazzi, E., Chung, M., Hobbins, J.C., Battaglia, F.C. (1999). Relationship of fetal growth to duration of heat stress in an ovine model of placental insufficiency. *Am J Obstet Gynecol* 180:1278–1282



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Автор: Доротеа Огненовска / Dorotea Oggenovska

Ментор: проф. д-р. Владимир Мартиновски / Prof. PhD Vladimir Martinovski

Филолошки Факултет „Блаже Конески“ Универзитет Св. Кирил и Методиј,

Скопје

dorotea_oggenovska@yahoo.com / martinovski@gmail.com

Влијанието на климатските промени врз животинскиот свет проследено низ книжевно-теориски примери и развојот на климатскиот жанр во фикцијата

*Клучни зборови: (климатски промени, животни во фикција, екокритицизам,
критична теорија, cli-fi)*

КУСА СОДРЖИНА (АПСТРАКТ)

Фокусот на овој труд е насочен да го обработува проблемот со климатски промени кои ја зафаќаат планетата Земја. Влијанието на медиумите, телевизијата и книжевната теорија ја држат главната алатка која ќе им помогне на пошироките маси да спознаат дека климатските промени се најголемата закана и причинител на масовното уништување на домовите на милионски видови суштества, растенија и природни феномени. Оттука, книжевноста своевидно го покажала својот глас преку создавањето на новиот литературен жанр на т.н. климатска фикција (cli-fi), чија главна цел е да ги истакне и обелодени оние контроверзни теории што многукратно ги негираат промените на климата и изумирањето на одредени животински и растителни видови. Впрочем, во овој труд се истражуваат негативните ефекти врз фауната и животинските системи, предизвикани од глобалните климатски промени проследени преку книжевни наративни форми, конкретно раскази. Преку продлабочената анализа на трите раскази од македонскиот поет и книжевен теоретичар Владимир Мартиновски, целта е да се прошири сликата за потенцијални промени што ја очекуваат нашата планета, како и да им се приближи на македонските читатели еден поинаков аспект за оваа проблематика.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Влијанието на климатските промени врз животинскиот свет проследено низ книжевно-теориски примери и развојот на климатскиот жанр во фикцијата

1. ЧОВЕКОТ ВО ДОПИР СО ПРИРОДАТА И ЖИВОТНИТЕ

Пристапот на учењето за врската на човекот со природата може да се разгледува од повеќе аспекти: социјални, антрополошки, религиозни и биоетички. Поетите и филозофите од Антиката сè до просветителството за природата и животните зборувале на едно рамниште во кое не се навлегувало длабоко во допир со биоетичките постулати и принципите на она што денес ќе стане основната причина за криза на животната средина (environmental crises). Поаѓајќи од фактот дека човечкиот род постоел долго пред зачетокот на историјата како усно-писмен феномен на меморирање податоци за минатото, односот на животните и човекот бил далеку поинаков од оној што е денес. Луѓето, за првпат се појавуваат пред околу 2 милиони години, но во текот на безбројните генерации и поколенија, тие всушност и не се издвојуваат од мноштвото други животински видови со кои ги делат живеалиштата. Биолозите прават класификација во која ги подредуваат животните организми според видови и родови во однос на нивните репродуктивни способности (дали можат да остварат потомство преку меѓусебен полов акт). Оттаму се групираат и според родови кои делат заеднички предок, а потоа и во семејства (семејство на мачки итн.). Човекот, односно хомо сапиенсот, исто така, припаѓа на едно вакво животинско семејство, што не го прави различен од останатите животни, освен по неколку карактеристики, како што се – употребата на логичното размислување и контролирањето на инстинктите, клучни особини кои ќе му помогнат да го изгради светот во кој живееме денес.

Меѓутоа овој речиси рудиментарен факт, често е оспоруван во човештвото и се смета за една од „најстрого чуваните тајни“ на историјата. Хомо сапиенсот претпочита да се смета себеси за посебен од другите животни, некој кој нема предок туку постои сам од себе по волја на виши ентитети. Се разбира дека овие „верувања“ се сосема негирани, а човекот има предци кои сè уште постојат и се живи во реалниот свет, како што се роднини од семејството на шимпанзата и горилата. Во споредба со другите животни, луѓето се раѓаат со витални системи кои не се целосно развиени. Ждребето почнува да оди многу бргу по ојдредувањето, веќе по неколку недели, мачето ја напушта



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



мајката и самостојно бара храна. Бебињата на луѓето се беспомошни и со години зависат од постарите за храна, заштита и образование (Харари 2018, 17).

Назад, луѓето кои живееле пред милиони години не само што се разликувале од денешниот човек според начинот на размислување и степенот на интелигенција, туку тие живееле во постојан страв од поголемите животни и грабливци, за разлика од денешниот човек кој се смета себеси за бестрашен. Овие пралуѓе, се прехранувале со тоа што собирале растенија и корени, фекале помали инсекти, а неретко ги јаделе остатоците од мрши месо што зад себе ги оставале месојадните животни. Според израелскиот историчар Јувал Ноа Харари (Yuval Noah Harari), во книгата *Сapiенс – Кратка историја на човечкиот род*, на почетоките хомо сапиенсот строго се придржувал на синцирот за исхрана, како еден од последните слоеви, многу поназад од лавовите, хиените и чакалите. Дури пред 400 000 години неколку видови на луѓе почнале редовно да ловат животни, за по 100 000 години, човекот да се искачи на врвот на синцирот за исхрана. Брзото искачување укажува дека проблемот со денешните воени и еколошки катастрофи е резултат на *пребрзиот скок* на човекот од дното на синцирот на исхрана сè до врвот (за разлика од човекот, животните се менуваат и прилагодуваат многу побавно од него). Овој смртоносен скок го прави човештвото посмртоносно и посурово.

Човекот е склон да уништува не само она што смета дека ќе биде од корист, туку едноставно се раѓа желбата за поседување на природата. Така човекот, го восприема насилството како особина која е карактеристична само за него и го двои од останатите живи организми на Земјата. Како противник на овие идеи, античкиот филозоф Аристотел тврдел дека нечовечките животни немаат свои интереси и се ирационални суштества, ставајќи ги на *големиот синцир на битието* (лат. *scala naturae*) веднаш под човекот. Тој согледувал некои сличности помеѓу човекот и животните и развил еден вид „психолошки континуум“, но сепак, ја негирал рационалноста кај животните и неможноста на воспоставување морална еднаквост. Аристотел во *Политиката* тврди дека луѓето биле „господари“ во неговата создадена хиерархиска структура заснована врз силата на разумот, „растенијата се создаваат за доброто на животните“, а „животните за доброто на луѓето“. ^[1]

¹ Преземено од интернет страницата: <https://www.britannica.com/topic/animal-rights> (пристапено на 17.05.2020 година)



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Аграрната револуција значително влијаела на односот на човекот со природата, кога судбината на животните речиси целосно преминала во рацете на човекот. Процесот на селективен лов се развил така што луѓето одбирале кои животни ќе бидат ловени за месо, а кои ќе бидат чувани за да може да се размножуваат и искористуваат повеќегодишно. Таа селекција подоцна го развила проблемот со „видизмот“ (speciesism), збор кој за прв пат се појавил во 1970 година во приватниот памфлет напишан од британскиот психолог Ричард Рајдер (Richard D. Ryder).

2. ВЛИЈАНИЕТО НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВРЗ ЖИВОТИНСКИОТ СВЕТ

Овој судир на човекот со природата, и живите суштества во неа, денес предизвикал големи последици кои се рефлектирале и на современиот живот. Природата се третира како *повредена*, нејзините ресурси невнимателно се користат и почнуваат сè повеќе да се намалуваат. Средината се загадува со био-хемиски средства како резултат на експерименти, а природните услови за животот на човекот и другите суштество се стеснуваат. Растењето на демографскиот број од почетокот на XX век, каде бројот на населението изнесувал 1 милијарда, денес во XXI век, бројот е зголемен и изнесува 7,8 милијарди жители.^[2] Оваа пренаселеност на Земјата предизвикува да се менува топлотната состојба и климата на планетата, количествата на молекулите од кислород стануваат ограничени поради прекумерното сечење на шумите, особено во Амазон, на сметка на несадењето дрва. Човекот гради живеалишта за себе, а ги уништува живеалиштата на животните, несфаќајќи дека ако животните исчезнат, луѓето ќе исчезнат заедно со нив.

За исчезнувањето на одредени видови, во поголемиот број случаи е виновен човекот, без разлика дали тоа го направил свесно или несвесно низ историскиот тек. Холоценската епоха е геолошки период, кој започнува приближно околу 9 600 п.н.е. и продолжува до денес, а истовремено е епоха во која настанува најмасовното истребување, односно изумирање на животински видови и растенија. Исчезнувањата опфаќаат бројни семејства на растенија и

² Информација преземена од интернет страницата: www.worldometers.info/world-population (пристапено на 01.06.2020 година)



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



на животни, вклучително и цицачи, птици, водоземци, влекачи и членконоги. Со широко распространета деградација на високо биодиверзитетските живеалишта, како што се корални гребени и дождовни шуми, како и други области, се смета дека огромното мнозинство на овие истребувања се недокументирани, бидејќи видовите се неоткриени во моментот на нивното истребување. Тековната стапка на истребување на видовите се проценува на 100 до 1.000 пати поголема од стапката на нивното природно исчезнување. Со изумирањето на живите суштества се поврзува активноста на човекот и неговата улога во антропоцентричниот свет.

Поради промената на климата нивото на морето се зголемува, а океаните стануваат сè потопли. Подолги и поинтензивни суши им се закануваат на земјоделските култури и живиот свет, а снабдувањето со чиста вода за пиење станува поотезнат процес. Така, од поларните мечки на Арктикот до африканските морски желки, живиот свет кој страда од овие промени секојдневно се зголемува. Она што треба да се промени е драматично да се намалат глобалните емисии на јаглерод диоксид (CO₂). Консеквентно на тоа, шумите се дом на најголем број од загрозените диви животни во светот и тие истовремено ја штитат планетата со апсорпција на јаглерод диоксид кој е главниот загадувач. Но, од друга страна, со порастот на биеколошката свест, многубројни организации за заштита на животната средина го преземаат проблемот во свои раце и дејствуваат во неговото решавање. Имено, тие инсистираат на заштита и обновување на шумите, градење и зачувување на живеалиштата на животните, особено оние што се на праг на исчезнување како и намалување на отпадот и консумирањето на материјали кои негативно влијаат на водните површини.

Како интердисциплинарен предмет, студиите за животни во контекст на климатските промени и човекот постојат на пресекот на голем број различни области на академски студии. Делумно, студиите за животни се развиле од движењето за ослободување на животните и биле втемелени во етичките прашања во врска со соживотот на човекот со другите видови – дали е морално да се јадат животни и да се прават научни истражувања врз животните. Теоретичарите кои се занимаваат со овие студии за животните и го истражуваат теренот од етичка гледна точка, честопати се потпираат на австралискиот филозоф Питер Сингер (Peter Singer) и неговото монументално дело од 1975 година, *Ослободување на животните* (Animal Liberation), како основен документ за вовед во студиите за животни.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



КРАТОК УВИД НА РАЗВОЈОТ НА НОВИОТ КНИЖЕВЕН ЖАНР КЛИМАТСКА ФИКЦИЈА (CLI-FI) ВО ЛИТЕРАТУРАТА И ТЕОРИЈАТА

Интересот за биополитичките и климатските прашања значително се зголемил и провзел во доменот на уметностите, технологијата, музиката и книжевноста. Оттаму и терминот „климатска фикција“ или cli-fi (climate fiction), се појавува не само во англосаксонските книжевности, туку и во глобалната еколошка политика која го засега модерното општество. Климатската фикција е дефинирана како фикција која се занимава со опис на климатски промени предизвикани од човекот низ историјата. Дијахронискиот пресек на правецот, своите рани фази ги среќава уште во најстарите записи на античките митологии и Светите книги во кои се воспеваат климатски нестабилности и промени предизвикани од виши сили кои го уништуваат човештвото. Веќе од дваесеттиот век влијанието на човекот врз околината и животинскиот свет почнал да се запишува и идентификува како проблем, што предизвикало познати светски автори да го истражуваат овој нов светски проблем и во својата поезија и проза. Жанрот кој најчесто се поврзува со климатската фикција е дистопијата. Дистописката проза дава еден алтернативен светоглед на светот по некоја апокалиптична катастрофа, предизвикана од раката на човекот. Затоа, повеќето романи пишувани на оваа тема повеќе им се препишуваат на дистописки елементи. Романот на Жил Верн (Jules Verne), *Купувањето на северниот пол* (1889), ги промислува климатските промени како резултат на поместување и навалување на Земјината оска, а во фикционалниот град доживува ненадеен пад на температурата која трае три години. Неколку познати дела на британскиот автор Џејмс Г. Балард (James Graham Ballard) се занимаваат со природни катастрофи поврзани со климата. Неговите романи *Ветерот од никаде* (1961), *Удавениот свет* (1962) и *Изгорениот свет* (1964) истражуваат монументални промени во материјалната и животната околина, општествениот свет и даваат слика за очекуваната иднина на човештвото. Маргарет Атвуд, исто така, го истражува cli-fi жанрот во нејзината дистописка триологија *Оружје и Крејк* (2003), *Годината на потопот* (2009), *МедАдам* (2013), каде претставува свет во кој општествената нееднаквост, генетската технологијата и катастрофалните климатски промени ултимативно кулминирале по апокалипсата.

Од аспект на теориските текстови, прашањето за влијанието на климатските промени врз животните предизвикано од човекот е повеќе



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



разработувано благодарение на развојот на пост-модерните филозофски дисциплини како биоетиката, екологијата, екофеминизмот, екокритиката и длабоката екологија. Оттаму, уште во XIX век американскиот научник Џорџ Перкинс Марш (George Perkins Marsh) во *Човекот и Природата* (1864), потенцирал дека: „Додека другите мислат дека земјата го создала човекот, всушност човекот е оној кој ја создал Земјата“ (Marsh, 1864). Како резултат на оваа теза, тој предупредува дека човекот иако е оној кој креира, тој ултимативно ќе биде оној и кој уништува. Тој пред сè ќе се уништи себеси, а потоа и Земјата ако не ги врати и одржи глобалните ресурси и не ја подигне свеста за сопствените постапки. *Човекот и природата* се смета за едно од првите дела кои се занимава со документирање на ефектите од човековото дејство врз животната средина. Налик на манифест, делото помогнало да започне современото движење за заштита на природата. Марш ја напишал книгата во согласност со ставот дека човечкиот живот и дејствување е феномен од трансформативен карактер, особено ако се земе предвид односот кон природата поради личните и економски интереси. Марш не само што го оспорува митот за неисцрп-ливоста на земјата, туку и вербата дека влијанието на човекот врз животната средина е занемарливо во компарација со античката цивилизација на медитеранските простори. Според него, античките медитерански цивилизации пропаднале поради деградацијата на животната средина. Уништувањето на шумите довело до еродирање на почвите, а подоцна и до нивна непродуктивност. Неговата идеологија за подобрување на човечкиот однос кон природата донела голема одговорност: „Јас не сакам да го напуштам светот во полоша состојба одошто сум го пронашол“ (Marsh, 1864, 75).

За развојот на еколошката свесност, а и за почетоците на биоетиката, заслужна е американската авторка, Рејчел Карсон (Rachel Carson), која со својата книга *Замолчана пролет* (Silent Spring) од 1962 засекогаш ја менува современата перцепција за природата и животната средина. Во книгата *Замолчана пролет*, Карсон ги објаснува опасностите од хемиските средства, конкретно пестицидите ди-ди-ти (DDT) и се обидела да ја предупреди јавноста, собирајќи научно поддржани аргументи за потенцијално штетниот ефект на пестицидите врз животната средина. Нивната прекумерна употреба, иако првобитно била наменета за прскање против комарци, всушност се заклучува дека негативно влијае и кај птиците и предизвикува загрозување на останатите животните видови, а особено и врз растенијата (овошките и зеленчукот) кои подоцна ги консумира човекот. Карсон е поборник на антропоцентризмот и таа



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



предупредува дека идејата за покорување на природата од рацете на човештвото е варварско искористување на науката како алиби во уништувањето поради личното задоволство.

Рејчел Карсон несомнено имала големо влијание врз јавното мислење во САД и воедно покренала процес на менување на политиката и регулативата за употреба на пестициди. Покрај вистинските документираны извештаи што таа ги опишува за загадувањето на животната средина, книгата на Карсон содржи и сеопфатен аргумент за вистинскиот однос помеѓу човекот и природата што придонел за развојот на новото еколошко движење, *длабока екологија* од страна на норвешкиот филозоф, Арне Нес (Arne Næss). Идејата на синтагмата „длабока екологија“ (Deep Ecology) е да упати критика кон оние теоретичари кои го застапуваат антропоцентричен став дека човекот треба да се однесува кон природата на тој начин само кога има материјалистички придобивки ориентирани кон потрошувачкиот пазар. Нес ја цитирал книгата на Рејчел Карсон, *Замолчена пролет*, како клучно четиво во неговата визија за длабоката екологија, во комбинација со еколошка визија на ненасилство на Ганди или познато во џаинизмот како *ахинса*. Длабоката екологија е филозофија на животната средина која промовира својствени вредности на живи суштества без оглед на нивната материјална корист за човечките потреби. Основниот принцип на длабоката екологија е верувањето дека животната средина како целина треба да се почитува, бидејќи поседува одредени основни морални и законски права за живеење и постоење, независно од човекот и неговите материјални интереси.

4. ИНТЕРПРЕТАЦИЈА НА ПРИМЕРИ ОД МАКЕДОНСКАТА КНИЖЕВНОСТ

Во македонската книжевност неодамна излезената збирка раскази *Зоостории* (2019) на македонскиот автор и теоретичар Владимир Мартиновски на преден план ги истражува односите помеѓу луѓето и животните при сите континенти на Земјата. Во поговорот кон *Зоостории* од Томас Османли пишува за делото како „пат на едно земно поетичко, не мистицистичко чудење над необичните својства на светот“. Карактеристичниот тон на збирката е во тоа што нараторот раскажува низ призмата на животното без разлика на каков вид животно или инсект станува збор. Авторската интенција е да заземе страна на една поинаква гледна точка, која обострано може да се интерпретира и од книжевна и од еколошка перспектива. Иако расказите се идејно поткрепени од



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



важните тековни случувања на Земјата, нивната бајковита структура дозволува да бидат читани и како приказни-басни за животните чии особини го прикажуваат човечкото наспроти анималното.

Во првиот расказ *Дно* се тангира еден од најголемите проблеми предизвикани од раката на човекот – ѓубрењето на животната средина. Протагонистката Уша е глвонема и единствена жена во екипажот, која заедно со сопругот и нуркачката екипа заминуваат во Црвеното Море со надеж дека одблизу ќе го видат колоритниот корален брег. Пред да влезат во водата дадени им се инструкции како знаковно да комуницираат под вода покажувајќи број од еден до пет со соодветно значење. Откако ќе ја поминат бариерата на општопознатите риби и нивните шаренолики нијанси, на самиот дно на морето, таа забележува огромна поморска депонија од р'ѓосани стари железарии на бродови и глисери, пластични шишиња и авионски бомби кои од далечината светкаат како непознати риби. Товарот што го чувствува додека ја гледа оваа глетка, нараторот го опишува како „вишок оловни плочки на телото“ кои не ѝ дозволуваат рамнодушно да ја напушти катастрофалната сцена. Оваа карактеристична синтагма може да се спореди со тежината на еколошката свесност и совесност што не секој човек ги поседува, а она што е карактеристично е што таа е единствена која го забележува ѓубриштето и ги повикува останатите да го идентификуваат како круцијален проблем. Откако таа останува изигнорирана, а нејзиното залагање е отфрлено, за кое останатите нуркачи сметаат дека тоа не е проблем, оставајќи ја Уша да заклучи дека „човечкото дно е подлабоко од морското“ (Мартиновски, 2019, 100).

Она што Уша, всушност го забележува е акумулацијата на пластика во океаните, која денес изнесува од 1,15 до 2,41 милиони тони ѓубре кои годишно влегуваат во морските површини на Земјата.^[3] Поголемиот дел од оваа пластика е помалку густа од водата, што предизвикува да остане на површината и да не потоне. Имајќи во предвид на новите потешки пластики не само што го загадуваат поморскиот жив свет, туку остануваат долго време над површината и се транспортираат низ големи прекуокеански дистанци. На овој начин пластиките остануваат во водата и со текот на времето почнуваат да се разградуваат во помали елементи на микропластика под ефектите на Сонцето,

³ Преземено од Laurent C. M. Lebreton, “River plastic emissions to the world’s oceans” (пристапено на 20.08.2020, од веб страницата: <http://doi.org>)



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



брановите, солената вода и животинскиот свет. Со секојдневното зголемување на поморските депонии, животинскиот свет е изложен на огромни ризици и ендемичност. Пластиката станува сè повеќе присутна супстанција во океанот. Поради нејзината големина и боја, животните ја идентификуваат пластиката како храна, предизвикувајќи им со нејзината консумација голема неухранетост и ризик од заплеткување што го загрозува нивното целокупно однесување, здравје и живот. Рибарските мрежи зафаќаат речиси половина од севкупната маса од *големиот пацифички килим од ѓубре* (англиски: скр. GPGP или *Great Pacific Garbage Patch*) што се опасни за животните кои пливаат или се судираат во нив и потоа не можат да се извлечат од мрежата. Резултатите се најчесто фатални и завршуваат со смрт на животното. Човекот посредно доаѓа во допир со овие пластики преку консумирање на морските животните кои веќе во себе ја имаат разградено пластиката преку процес наречен биоаккумуляција на хемикалии. Преку синџирот на исхрана од најмалата риба се до предаторот, пластиката се пренесува и завршува во чинијата на човекот.

Во расказот *Кенгурска недела*, повторно се приближуваат теми поврзани со влијанието на климатските промени врз животната средина и суштествата во неа. Во оваа кратка приказна се дава директно реферирање кон Австралиските пожари од 2019 година кои доживеаја катастрофална реприза и на почетокот на 2020 година. Досегашните статистики укажуваат дека станува збор за најинтензивните пожари во светот – сè уште наречени како Црно Лето, каде бројките изнесуваат околу 18,6 милиони хектари (46 милиони хектари; 186 000 квадратни километри) земјиште, а при тоа се уништиле над 5.900 згради и домови.^[4] Патем, три милијарди копнени 'рбетници и влекачи биле изгорени, а за некои загрозени видови се верувало дека се целосно исчезнати. Квалитетот на воздухот паднал на опасно ниво во сите јужни и источни држави. Пожарите имале големи влијанија врз различни региони на државата Нов Јужен Велс и во источна и северо-источна Викторија.

Алузивноста на расказот ги тангира овие настани и започнува со преселбата на еден православен калуѓер во најпустинскиот дел од Австралија, изолиран од луѓе, но не и од австралиските кенгури. Калуѓерот живее на

⁴ Преземено од Matthew Green, "Australia's massive fires could become routine, climate scientists warn" (пристапено на 20.08.2020, од веб страницата: <https://www.reuters.com/>)



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



островот неколку години и почнува да остварува врска со неговите соседи, така што редовно им остава вода на повеќе локации. Поради нивната анатомија, кенгурите стојат на две нозе, што калуѓерот заклучува дека имаат слична карактеризација како човекот и така ја намалува својата самотија. Исто како кенгурите, тој го поприма нивниот скоковит физикус и не само што успева да прескокне отровна змија туку и ментално, почнува да прескокнува параграфи од Библијата. Тонот на расказот е продлабочен со критичка нота што директно е упатена кон актуелните збиднувања на австралискиот континент. Калуѓерот добива шанса да си замине од пустинскиот манастир и да го продолжи своето духовно патешествие на друг континент, а она што останува во пепелосаната пустина се кенгурите кои се во неможност да го сторат истото: „Точно на полноќ помеѓу недела и понеделник, калуѓерот има чувство дека тука му поминала само една недела. Една недела во која научил да скока. А кенгурите - да се молат“ (Мартиновски, 2019, 133). Она што може да се заклучи е бизарноста до која е доведена планетата Земја, кога на животните повеќе не им останува ништо друго освен да „се помолат за својот живот“, додека човекот, како најголемиот виновник ја има моќта да се спаси. Трагичноста лежи во тоа што немоќноста на животните ги поставува во таква положба тие да останат во жариштето на пустината, додека калуѓерот како човек има избор да побегне. Тој може да го напушти своето живеалиште во момент на слабост и воопшто не се навраќа да изнајде решение за оние кои ја немаат моќта да мигрираат.

Во последниот расказ, *Твор во двор*, исто така се обработува слична тематика за уништувањето на животинските живеалишта (од човекот или климата). Во расказот се одгатнуваат два проблеми - проблемот со загадување на воздухот и проблемот со уништување на живеалиштата на дивите животни. Имено, загадувањето на воздухот може да биде предизвикано од цврсти и течни честички и одредени гасови кои циркулираат во воздухот. Овие честички и гасови можат да доаѓаат од издувните гасови на автомобили и камиони, фабрики, прашина, полен, вулкани и шумски пожари. Цврстите и течните честички задржани во воздухот се нарекуваат *аеросоли* (Хиндс, 1999, 3). Одредени гасови во атмосферата можат да предизвикаат загадување на воздухот како што на пример, во градовите, гасот наречен озон е главната причина за загадувањето на воздухот. Кога честичките во воздухот се комбинираат со озон, тие создаваат смог. Смогот е вид на загадување на воздухот кој изгледа како зачадена магла и го отежнува гледањето. Поради тоа, дишењето во загаден воздух може да биде многу лошо за здравјето, па дури и



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



смртоносно ако се внесе во поголеми количини. Долготрајната изложеност на загадување на воздухот е поврзана со болести на срцето и белите дробови, карциноми и други здравствени проблеми.

Расказот се движи низ дијалогот на двајца средношколски пријатели кои за прв пат се среќаваат по две децении, откако едниот од нив ќе се пресели во Канада. Тој почнува да се жали за творот во неговиот двор и ужасната реа која излегува од суштеството. Дополнително објаснува дека доколку се обиде да го убие ќе биде казнет, на што тој коментира дека и родениот син ќе го предаде ако дознае дека творот е мртов. Она што тој сè уште не успева да го усвои е дека всушност творот се наоѓа во неговата природна средина, а човекот е оној кој му го уништува домот. Животните секојдневно се убивани и дислоцирани од сопствените живеалишта на сметка на проширувањето на градовите, градењето градби и уништувањето на шумите за потенцијалното индустриско земјиште.

Најголемиот проблем кој го очекува човештвото во поглед на оваа тема е исходот на долгогодишната игнорантност може да доведе до брз крај и на човештвото: бидејќи човекот не може да живее во светот како единствено живо суштество во придружба на уште десетина домашни животни како кучињата и мачките чии улоги во природата не се повеќе исти како на нивните диви предци. Неговиот пријател со кој го води дијалогот, рамнодушно го советува да се ослободи од творот, како тоа да е единственото решение на проблемот. Меѓутоа реалноста е горка и за обајцата кога се соочуваат со загадениот воздух надвор од кафулето во кое ја остваруваат средбата. Во тој момент, Канаѓанецот заклучува со кус коментар дека ни смрдеата на творот не може да се спореди со смрдеата на воздухот: „Па, сори бади, јас ве гњавам со мојот твор во двор, а ова е бетер, ју ноу?“ (Мартиновски, 2019, 123).

Загадувањето на воздухот и уништувањето на домовите на животните спаѓаат во долгата листа на фактори од кои е разјарена климатската промена на планетата земја. Првиот и најглавен фактор за уништување на Земјата и промените кои се случуваат на неа е напредокот на човештвото. Напредокот во овој случај делува како меч со две острици; колку и да технолошкиот и материјалниот напредок го поттикнал човечкиот род да се движи во нагорна линија, сепак таа преголема искористеност на ресурсите за сметка на нееколошкиот живот кој го водиме довела до крајно оштетување на планетата. Како што вели Ганди: „Земјата има доволно за да ги задоволи потребите на сите, но нема доволно за алчноста на некои“ – потребно е човекот да престане



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



да донесува брзи одлуки кои доживотно ќе го прогонуваат човештвото и да донесе одлуки кои ќе бидат од корист за сите: човекот, животните и природата.

ЗАКЛУЧОК

Природата константно и неуморно го инспирира човекот уште од најодамнешните времиња па сè до денешницата. Природата е дел од нашата економија, нашето општество и нашето секојдневно живеење. Меѓутоа поради големите потрошувачки пазари, се наоѓаме далеку од овие тврдења, но она што може да се направи е секој да почне да дејствува локално, да дејствува во рамките на својот дом – со помали промени да се постигне голема реформа. Со порастот на сè поголемиот број еколошките движења, човештвото почнува да ги прави овие ситни промени со надеж дека еден ден врската помеѓу живиот свет (човекот, животните и природата) ќе го поврати оригиналниот принцип на хармонија и мир. Луѓето константно треба да бидат потсетувани дека планетата мора да се заштити, а најдобриот начин ова да се спроведе е преку уметноста и книжевноста, бидејќи креативноста на зборот и сликата се најмоќното оружје против студеното срце на капитализмот.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- G.P. Mars: *Man and Nature; or, Physical Geography as Modified by Human Action*. New York. 1864.
- W.C. Hinds: *Aerosol Technology, Properties, Behaviour, and Measurement of Airborne Particles*. John Wiley & Sons Inc., New York, 1999.
- Rachel Carson: *Silent Spring*, Fawcett Publications INC, Greenwich, Conn, 1962
- Richard D. Ryder: *Animal Revolution: Changing Attitudes towards Speciesism*, 2000.
- Sir Edward Burnett Tylor. *Primitive Culture: Research into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Art and Custom*, 1871.
- Јувал Ноа Харари: Сапиенс: *Кратка историја на човечкиот род*. Издавачки центар ТРИ, Скопје, 2018.
- Владимир Мартиновски: *Зоостории – Приказни за луѓе и животни*. Бегемот, Скопје 2019 година.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



БИОЛОШКИ МЕРКИ ЗА СПРЕЧУВАЊЕ НА ЗАРАЗИТЕ КАЈ НАСЕЛЕНИЕТО ЗАФАТено ОД ПОПЛАВИ ПРЕДИЗВИКАНО ОД КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

¹Кристина Тодорова, ментор: ²Сашко Тодоров, Дипломиран инженер биолог

¹Факултет за земјоделски науки и храна, Скопје / ²Здружение на граѓани
Ековита ¹todorova.kristina@yahoo.com ²ekovita@hotmail.com

Апстракт

Една од последиците на климатските промени се честите поплавите и создавањето на огромни количини отпад од растителна и животинска маса во средината околу нас. Во процесот на распаѓањето на органската материја учествуваат бројни видови инсекти, меѓу кои и муви (*Musca domestica* L., *Stomoxys calcitrans* L.), кои се пренамножуваат на местата со органска храна. Домашната мува е вектор на патогени микроорганизми и причинители на заразни болести кај луѓето како дизентерија, дијареја, антракс, колера, салмонела, туберкулоза, туларемија. Санитарните служби овој проблем го решаваат со употреба на инсектициди, кои брзо и ефикасно ги делуваат на состојбите, но нивната честа и прекумерна употреба ја загадува животната средина. Изнаоѓање на нови начини за контрола на инсектите, ефикасни, а безбедни за човекот и животната средина е предизвик во истражувањата, во кои посебно место зазема биолошката контрола. Паразитоидната оса *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae) е ендопаразит на *M. domestica*, *Stomoxys calcitrans* и на другите видови од фам. Muscidae (Diptera) и значајно ја намалува нивната популација. Паразитоидната осичка ја напаѓа куклата на мувата домаќин и од неа еклодираосичката, а не мувата. За да се искористи во биолошката контрола паразитоидната осичка се намножува во лабораторија, а потоа се испушта во средините каде има висока бројност на штетни муви. Биолошката контрола има предност над сите други мерки, бидејќи е строго специфична, не претставува опасност за човекот, домашните животни, пчелите и другите корисни организми во природата, не ја загадува, но помага во намалување на биолошкиот потенцијал на штетниците и одржување на биолошката рамнотежа, нарушена со климатските промени.

Клучни зборови: климатски промени, биолошка контрола, *M. domestica*, *N. vitripennis*, *Stomoxys calcitrans* L.



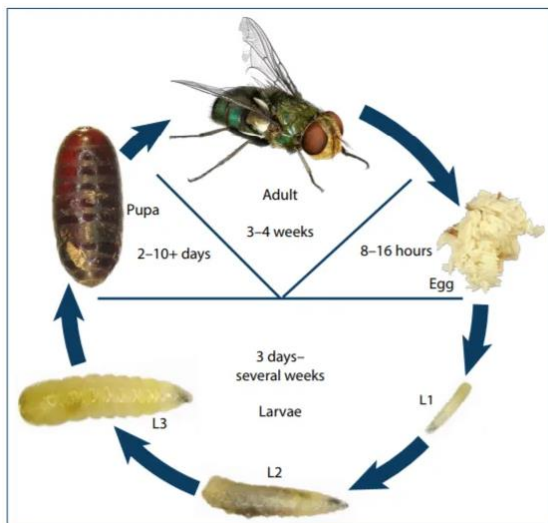
СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ВОВЕД

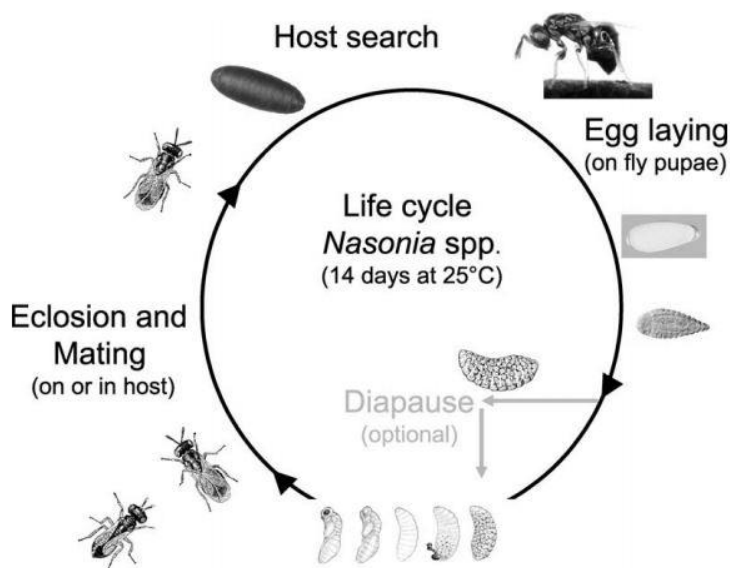
Климатските промени влијаат на иднината на одржливо земјоделство, бидејќи зголемувањето на температурите може да попречи во функционирањето на природните непријатели кои се користат во биолошката контрола на штетници [3]. Домашната мува, *Musca domestica* Linnaeus, е добро познат космополитски штетник и на фармата и во домот. Овој вид секогаш се наоѓа во асоцијација со луѓе или активности на луѓе. Тоа е најчестиот вид кој се наоѓа на фарми за свињи и живина, штали за коњи и ранчови. Не само што домашните муви се непријатни, туку тие можат да бидат вектори на повеќе заразни болести. Прекумерната популација на муви не само што е иритирачко за работниците и животните во фармата, туку, кога има блиски човечки живеалишта, може да се појави јавен здравствен проблем [11]. Мувите ги привлекува отпадот, посебно во случај на поплави има собирање на големи количини на органски отпад од растително и животинско потекло. Високите температури и влажноста придонесуваат до поволни услови за развој на огромен на штетни инсекти. Мувите минуваат низ четири различни фази на животниот циклус: јајце, ларва, кукла, и возрасен инсект мува (*adult*). Животниот век на мувите од јајце до возрасен инсект е обично 2-3 недели, но може да варира во зависност од факторите на животната средина, вклучително и температурата, и да биде долг 3 месеци под ладни услови (Слика 1.) [13]. Мувите се размножуваат и ги положуваат своите јајца во гнили, распаднати или ферментирани органски материи (на пр. Ѓубре, ѓубриво и сл.) со содржина на влага помеѓу 50-85%. Свежото ѓубриво од живина има приближно 75-80% содржина на влага, што го прави многу пожелно како медиум за развој на популации на муви [7]. Возрасната женка може да постави 4-6 легла и секое легло се состои од 75-150 јајца. Јајцата се таложат во пукнатини за да се спасат од сушење. Нечистата храна и ѓубрето се главните места за размножување на муви во куќата [1]. Јајцата се во бела боја и имаат должина од околу 1-2 mm. Во рок од еден ден јајцата се изведуваат во ларви и по една недела ларвите се развиваат низ три ларвени стадиуми. Ларвите се без нозе, долги 3-9 mm, со белузлава боја и по природа се сапрофаги, бидејќи се хранат со мртва органска храна. Тие живеат од 14 до 36 часа. По завршувањето на третиот стадиум, ларвите лазат до поладно и суво место каде што се преобразуваат во кукла. Бојата на куклата е црвеникава или кафеава, а должната е околу 8 mm. Конечно, од куклата се појавува возрасниот инсект мувата во рок од 5 дена. Во топли климатски услови, куќата мува го завршува својот животен циклус од 2-3 недели [8,9].



Слика 1. Животен циклус на домашната мува (*Musca domestica* L.)

Nasonia vitripennis е паразитоидна оса која паразитира во куклите на мувите. Со осилото, *Nasonia* продира во тврдиот сид на куклата на мувата и ги положува јајцата во внатрешноста на куклата. Ларвите се хранат од ткивата на домаќинот. Возрасните се испилуваат од куклата, гризејќи дупка во него. Развојот од јајце до возрасен инсект трае околу 14 дена на температура од 25°C и релативна влажност од околу 70%, под стандардизирани услови [12]. Паразитоидна оса *Nasonia vitripennis* е мала, (околу 2 mm) и се наоѓа во целиот свет. *N. vitripennis* паразитира вистински муви (Diptera) во фаза на кукла. Кога домаќинот е во последниот ларвен стадиум, тој произведува надворешен слој кој се стврднува и станува тврда надворешна обвивка (puparium), одделена со воздушен простор од внатрешноста на куклата. Ако домаќинот е соодветен, женката потоа дупчи низ сидот на пупариумот со својот јајцепозитор и ја боцка куклата, трајно парализирајќи ја [14]. Ларвите се развиваат во три стадиуми и потоа од ларвата станува кукла во домаќинот околу 9 дена по положувањето. Развојот на куклата трае околу 3 дена. Возрасните единки еклодираат од куклата и отвораат излезна дупка од куклата. Вкупно развојно време од јајце до возрасно лице од приближно 14 дена на 25 °C [6]. Тие имаат релативно кратко време на генерација (две недели на 25 °C) и создаваат голем број потомства (до 500 по женско). Куклата и возрасните единки може да се чуваат во фрижидер 1-2 месеци [4]. Потомството од женката Насониа е обично 95% женско и 5% машко. Ова се случува затоа што жената избира да оплоди 95% од нејзините

јајца со сперматозоидите што ги има складирано, што резултира во диплоидни потомци. Останатите 5% од нејзините јајца остануваат неоплодени и затоа се развиваат како хаплоидни мажи.



Слика 2. Животен циклус на паразитоидната оса Насониа на температура од 25 °C (*Nasonia vitripennis* L.)

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Целта на експериментот е лабораториски да се потврди уништувањето на куклите на мувите со помош на паразитоидната оса *Nasonia* L.

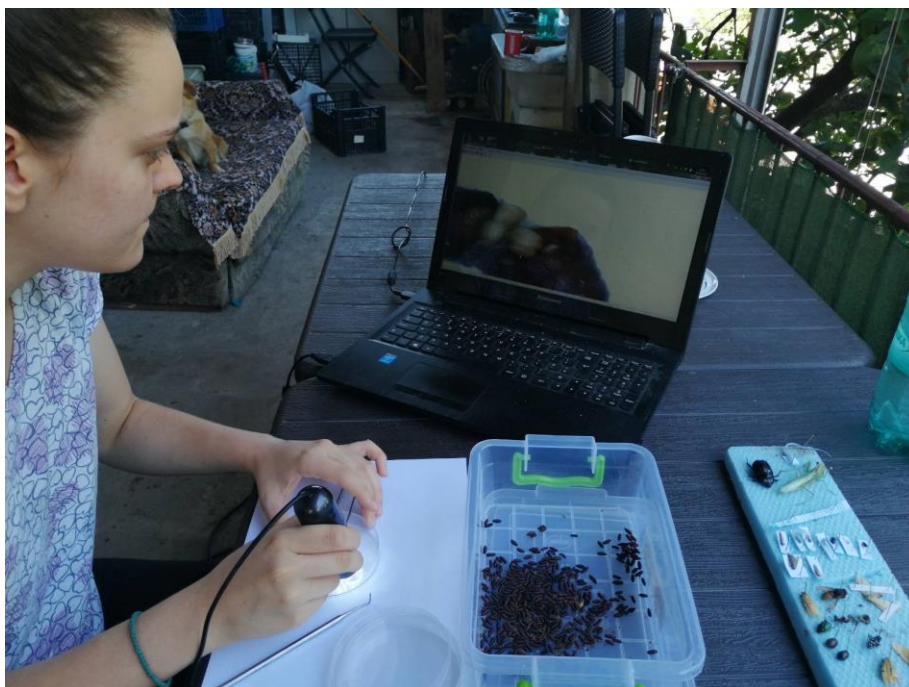
Материјал:

- петриеви шољи,
- пинцети, скалпел,
- кукли од муви,
- возрасни инсекти од автохтонен вид на паразитоидната оса Насониа сл.

Бидејќи се работи за паразитоидни инсекти нивното одгледување и размножување мора да се одвива на жив организам, а за таа цел го користиме нејзиниот природен домаќин - кукли од домашната мува. (*Musca domestica* L.), Во петриевки со 50 кукли од муви, ги пуштивме осите Насониа (Слика 3.)



Слика 3. Проба кукли од домашната мува (*Musca domestica* L.) и осии Насониа. На сликата се гледаат новите осии кои излегуваат по инкубација од 14 дена (Фотографија на Кристина Тодорова)



Слика 4. Вршење контрола на куклите со помош на дигитален микроскоп (Фотографија на Кристина Тодорова)

РЕЗУЛТАТИ

Ин витро услови за 10 дена од пуштањето на осите се наоѓаат во фаза на кукла. 100% од куклите во пробата беа уништени и паразитирани од осите.



Слика 5. Микроскопска фотографија од уништена кукла на мувата (*Musca domestica* L.), јасно се гледаат куклите од паразитоидната осичка Насониа. (Фотографија на Кристина Тодорова)

Овде на оваа слика се гледа контролната петриевка која е без паразитоидни оси и тие нормално го завршија својот циклус до возрасен инсект (Слика 5.)



Слика 6. Контролна петриевка во која не се пуштени осичките Насониа, сите кукли се преобразија во возрасни инсекти муви. (Фотографија на Кристина Тодорова)

ДИСКУСИЈА

Климатските промени дефинитивно претставуваат предизвик за паразитоидните видови и во зависност од биологијата и екологијата на видовите, се очекуваат важни влијанија во трофичните интеракции [5].

Примената на паразитоидите за регулација на популациите на штетните инсекти во услови на поплави, како една од последиците на климатските промени, претставува една природна биолошка мерка за спречување на ширењето на заразите во зафатените предели. Се препорачува паразитоидите да се пуштаат во тампон зоната околу населените места за да не дојде до



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



уништување на осите при дезинсекција на домовите со инсектициди од санитарните служби.

Паразитоидните осички Насониа се пуштаат на секои две недели во зависност од следењето на летот на штетните инсекти – мувите. Популацијата на паразитоидните оси Насониа ќе се нормализира откако ќе се воспостави природниот баланс со популацијата на мувите кој е нарушен од климатските промени. На овој начин само ѝ помагаме на природата да дојде до природна еколошка рамнотежа на популацијата на паразитоидните оси Насониа, иако ќе се пуштат во поголем број на индивидуи во природата, нивниот број ќе се намалува паралелно со намалување на популацијата на мувите до степен додека не се воспостави природен баланс на популациите.

Инсектите се ектотерми и нивните телесни температури ги рефлектираат температурите што ги доживуваат во нивната локална средина. Метаболизмот на инсектите, растот, движењето и размножувањето се зависни од температурата и можеме да започнеме да ги разбираме веројатните влијанија на климатските промени врз интеракциите на домаќинот-паразитоид, со оглед на тоа како температурата може да влијае на релативната подготвеност [2].

Климатските промени имаат поголем негативен ефект врз паразитоидите, отколку врз нивните домаќини, што негативно влијае врз нивната ефикасност.

Разбирање на животниот циклус на штетниците и идентификување на потенцијалот на размножување на мувите е важна пред да ги ослободите паразитоидите. Паразитоидите нема да ги контролираат штетниците што веќе се во фаза на возрасна единка, туку само ги напаѓаат во фаза на кукла [10].

Мирувањето е непосреден и директен одговор на недоволните ограничувања во животната средина, како што се ниски или високи температури, недостиг на храна и мала влажност, при што реакцијата на поединците е спонтанa и резултира со застој во растот [5].

ЗАКЛУЧОК

Критична компонента на програмата за биолошка контрола е времето и локацијата на ослободување на контролните агенси. Се предлага ослободувања да се прават наутро или доцна попладне за да се избегнат високи температури што можат да ја зголемат смртноста. Другите временски услови, како дождот и ветерот, можат да имаат негативни влијанија врз преживувањето и треба да се избегнуваат ослободувања за време на лошите временски услови [10].



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Кога се во комбинација со добра земјоделска, производствена и хигиенска практика, автохтоните паразитоиди нудат еколошка здрава опција за ублажување на негативните ефекти на зголемената популацијата на мувите на населени места каде што се зафатени со поплави и други непогоди предизвикани од климатските промени.

Во летни услови на температури повисоки од 35 °C ја доведува неговата ефикасност за секундарно зголемување на популацијата на паразитоидни осички.

Улогата на паразитоидите, преку природна или биолошка контрола на штетници, може да влијае на нивната ефикасност, поради климатските промени. Предвидувањата генерално покажуваат зголемување на епидемии на штетници и напади на нови штетници кои не се карактеристични на нашето поднебје, новите штетници на нашите простори немаат природни непријатели, и предизвикува експанзија на популацијата и придонесуваат за огромни штети во екосистемот, (на пример, состојбата со шимшировиот молец, инвазивен инсект *Cydalima perspectalis*, нема природни непријатели, неговите ларви последниве години направиле пустош низ Македонија).

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Cosse AA, Baker TC. House flies and pig manure volatiles: Wind tunnel behavioral studies and electrophysiological evaluations. *Journal of Agricultural Entomology* 1996; 13:301-317.
2. Furlong, M. J., & Zalucki, M. P. (2017). Climate change and biological control: the consequences of increasing temperatures on host–parasitoid interactions. *Current opinion in insect science*, 20, 39-44.
3. Guzman, C., Aguilar-Fenollosa, E., Sahun, R. M., Ramon Boyero, J., Miguel Vela, J., Wong, E., ... & Montserrat, M. (2016). Temperature-specific competition in predatory mites: Implications for biological pest control in a changing climate. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 216, 89-97.
4. Gadau J., Niehuis O., Peire A., Werren J., Baudry E., Beukeboom L. (2008) The Jewel Wasp – *Nasonia*. In: *Genome Mapping and Genomics in Arthropods. Genome Mapping Genomics Animals*, vol 1. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73833-6_3



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



5. Hance, T., van Baaren, J., Vernon, P., & Boivin, G. (2007). Impact of extreme temperatures on parasitoids in a climate change perspective. *Annu. Rev. Entomol.*, 52, 107-126.
6. John H. Werren. (2000). "Nasonia: An ideal organism for research & teaching." Department of Biology University of Rochester.
7. Kauffman, P.E., D.A. Ruiz, and C.W. Pitts. Pest Management Recommendations for Poultry. The Pennsylvania State University. (2000).
8. Keiding J. The housefly—biology and control. Training and information guide (advanced level). Geneva, World Health Organization, 1986 (unpublished document WHO/VBC/86.937; available on request from Division of Control of Tropical Diseases, World Health Organization, 1211 Geneva 27, Switzerland).
9. Kettle DS: Muscidae (Houseflies, Stableflies). In Medical and Veterinary Entomology 1990; 223–240.
10. Machtinger, E. T., Geden, C. J., Kaufman, P. E., & House, A. M. (2015). Use of pupal parasitoids as biological control agents of filth flies on equine facilities. *Journal of Integrated Pest Management*, 6(1), 16.
11. Sanchez-Arroyo, H., & Capinera, J. L. (2013). House fly, *Musca domestica* Linnaeus (Insecta: Diptera: Muscidae). *IFAS Extension, University of Florida*, 28, 124-230.
12. Velthuis, H. H. W., Velthuis-Kluppel, F. M., & Bossink, G. A. H. (1965). Some aspects of the biology and population dynamics of *Nasonia vitripennis* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae). *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 8(3), 205-227.
13. World Health Organization. Chapter 6: Houseflies. Vector Control – Methods for Use by Individuals and Communities. 1997. 302–323. Online Edition.
14. Whiting, A. R. (1967). "The biology of the parasitic wasp *Mormoniella vitripennis*." *Quarterly Review of Biology* 42: 333-406.



С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ИЗВОР НА СЛИКИ

Слика 1. Животен циклус на домашната мува (*Musca domestica* L.), (Извор: Hy-Line International)

Слика 2. Животен циклус на паразитоидната оса Насониа на температура од 25 °C . (*Nasonia vitripennis* L.), (Извор: Gadau J., Niehuis O., Peire A., Werren J., Baudry E., Beukeboom L. (2008) The Jewel Wasp – *Nasonia*. In: Genome Mapping and Genomics in Arthropods. Genome Mapping Genomics Animals, vol 1. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73833-6_3.)



С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Марија Башеска¹, ментор: проф. д-р Пеце Недановски²

¹ Економски факултет, Скопје

¹marija.baseska@gmail.com

²pecen@eccf.ukim.edu.mk

ВЛИЈАНИЕТО НА КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВРЗ СЕКТОРОТ ЗЕМЈОДЕЛСТВО ВО РС МАКЕДОНИЈА

КУСА СОДРЖИНА (АПСТРАКТ)

Климатските промени се најголемиот предизвик со кој се соочува човештвото. Весникот „Гардијан“ оваа година исклучиво почна да го користи терминот „климатска криза“ во своите статии, со цел да алармира и да посочи кон ургентноста на ситуацијата. Во овој труд, фокусот ќе биде ставен на негативните последици од климатските промени врз секторот земјоделство во Република Северна Македонија и неговата потреба за итна адаптација. Се разгледуваат неколку социо-економски податоци за РС Македонија, како и можни економски последици од несоодветни и ненавремени реакции за справување со климатските промени. Дополнително, овој труд опфаќа анализа на капацитетот за адаптација на РС Македонија кон климатските промени и предлага неколку потребни мерки кои можат да се преземат и се клучни за адаптација и ублажување на последиците кои би се појавиле. Голем дел од податоците и информациите што се наведени се извадени од Националната стратегија за земјоделството и руралниот развој за периодот од 2014-2020 година и од Третиот национален план за климатски промени (декември 2013 година).

Клучни зборови: ублажување, капацитет, адаптација, мерки, Македонија



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



1 ВОВЕД

Негативните ефекти од климатските промени и појавата на екстремни временски услови веќе се чувствуваат во одредени делови од светот. Се проценува дека најпогодени од климатските промени ќе бидат секторите кои се директно зависни од климатските услови, како што е секторот земјоделство, каде што земјоделските производители ќе се соочат со продолжени топлотни бранови, суши и поплави.

Земјоделството се соочува со двоен предизвик. Тоа мора да работи на намалување на емисиите на стакленички гасови од таа дејност, додека истовремено се прилагодува кон очекуваните последици на климатските промени. Со други зборови, колку што е ранлив земјоделскиот сектор на климатските промени, толку е и причинител за нив. За справување со климатските промени се потребни два типа одговори: *ублажување* или митигација на емисиите на стакленички гасови и *адаптација* кон неизбежните последици.

2 МАКЕДОНИЈА И ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО

Земјоделскиот сектор во РС Македонија, заедно со вредноста додадена со преработка на земјоделските производи учествуваат со 16% во БДП (2015 година) на земјава и обезбедуваат вработување за 36% од работната сила. На последниот попис беа регистрирани 192 675 семејни фарми (во земја со 2,1 милиони жители). Соодветно на тоа, предвид се зема и фактот дека 42% од населението во земјава живее во рурални области, каде можностите за вработување надвор од земјоделскиот сектор се ограничени.[1] Стапката на невработени од активната работна сила во Македонија е дури 21,6% (2019 година).[2] Може да се заклучи дека земјоделскиот сектор е од суштинска важност за благосостојбата на околу половина од населението во земјава. Бидејќи значителен дел од руралното население зависи од земјоделството, руралните заедници се особено ранливи на ризиците кои ги носат промените кои може да настанат од климатската криза.

Сепак, официјалните податоци всушност ја потценуваат важноста на овој сектор, бидејќи тие вклучуваат само дел од вредноста на производите на малите земјоделци (кои се продаваат на зелените пазари) и не ги мерат сите влезови во форма на труд, кои се доминантен начин за неформално вработување на семејните фарми. Земјоделството е исто така многу важно, бидејќи влијае врз употребата на земјиштето во форма на ораници и пасишта: речиси 50% од површините во земјата е земјоделско земјиште. Чувствителноста на секторот земјоделство на климата има важни импликации за РС Македонија.

Поради директна зависност од ефектите на климатските промени, земјоделството во Македонија ќе биде еден од најпогодените и најранливите сектори. Климатските промени ќе имаат негативно влијание во речиси сите важни земјоделски региони, но најголемите промени се очекуваат во централниот и југоисточниот дел на земјава. Иако земјоделството е комплексен и веќе поразвиен сектор, сè уште зависи од физички услови како температура, сончевата светлина и водата, како основни фактори за раст на културите. Повисоките температури до одреден степен можат да влијаат поволно на одредени култури и да ја продолжат сезоната на вегетација, но, сепак, ќе се појават и негативни влијанија, меѓу кои намалени количества вода, намалени приноси и зголемен број и зачестени екстремни временски услови.

Година	Предвиден принос на трпезно грозје (тони/хектар)	Предвиден принос на винско грозје (тони/хектар)
2000	26	12
2025	25	11
2050	34	10

Табела 1. Предвидени приноси на грозје поради климатските промени без наводнување [1]

Од табелата 1. може да се согледа опаѓачкиот тренд на предвидените приноси на грозјето со тек на времето. Последиците веќе се чувствуваат во Македонија. Во 2019 година како резултат на сушата, беа намалени приносите од грозјето. [3]

Во извештајот на IPCC за оценка на ситуацијата се предвидува дека дури и мало глобално затоплување ќе ги намали приносите од различни култури и ќе предизвика повисока стапка на променливост на приносите во регионите со ниска надморска висина ширум светот.

3 КАПАЦИТЕТ ЗА АДАПТАЦИЈА КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ

Досега се увиде дека земјоделството во РС Македонија ќе биде најтешко погодено од климатските промени. Последиците ќе се почувствуваат преку: недостиг на храна (заради намалените приноси), економската состојба на самите земјоделци (зголемени производни трошоци или намалени приноси), националната економија (земјоделството има висок удел во БДП и ангажира голем дел од работоспособното население).



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Во Националната стратегија за земјоделство и рурален развој (2014-2020 година), како силни страни во земјоделството се наведени застапеноста на органското производство, поволната географска положба, разнообразен релјеф и многугодишната традиција за одгледување одредени култури. Од друга страна, како главни слабости и предизвици кои го попречуваат развојот на земјоделскиот сектор се наведени: „недостиг од тековни и долгорочни анализи за влијанието на климатските промени врз земјоделското производство“ како и „временски непогоди и негативни последици од глобалното затоплување“. [4]

Дополнително како закана е наведено: „недостиг од резултати на полето на истражувањето и примена на модерни технологии од областа на органското производство во агро-еколошките услови на Република Македонија“. Исто така, спомнато е дека сè уште не е изработена Национална стратегија за адаптација на земјоделството кон климатските промени, но дека е во процес на подготовка.

Капацитетот за адаптација во земјоделството е дополнително низок поради неколку други фактори:

- мали производители со ниски годишни приходи и мала способност да ги спроведат мерките за адаптација кон климатските промени, кои во некои случаи може да се скапи;
- мали ниви, кои спречуваат ефикасно спроведување на мерките за адаптација;
- недоволна финансиска поддршка за земјоделците за да се справат со негативните влијанија на климатските промени;
- ниска свест кај клучните фактори за климатските промени и негативните влијанија врз земјоделството;
- слабо вмрежување и недоволно ниво на соработка помеѓу научните институции;
- нема ефективни организации за да ги дистрибуираат добрите практики до земјоделците;
- нема модерни производни технологии и практики и потенцијалните корисници не се информирани за резултатите од истражувањата;
- недоволно искуство со примена на модерните пристапи за оценување на влијанијата и проектирање на идните трендови.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



4 ЕКОНОМСКИ ПОСЛЕДИЦИ ВРЗ ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО

Климатските промени се очекува да предизвикаат намалување во приносите кај повеќето култури. Вториот национален план до UNFCCC оценува годишни загуби од 30 милиони евра до 2025 година поради намалување на приносите на одредени житни култури доколку нема наводнување. [1] Загубите од климатските промени може да станат поголеми од сегашните нето приходи со што ќе се загрози економската одржливост на земјоделството во некои делови.

Веројатно е дека во блиската иднина, земјоделците ќе се соочат со недостиг на вода. Целиот земјоделски сектор, а особено малите фарми кои зависат од земјоделството за егзистенција, ќе бидат особено засегнати, со тоа што ќе бидат изложени на поплави и суши. Во моментот, помалку од 10% од земјоделското земјиште се наводнува. Со исклучок на западните делови од земјата, во лето се јавува недостиг на вода. Како резултат на намаленото количество врнежи, количеството вода достапно за наводнување ќе се намали за 13% до 2100 год, што укажува на потребата од итно преземање мерки за адаптација на земјоделството кон климатските промени.

Примената на мерки за адаптација кон климатските промени покажува зголемен принос и намалување на негативните влијанија на климатските промени. Сепак, високи приноси, исто така, бараат и многу водни ресурси. Потенцијалот за техничко ублажување на климатските промени во земјоделството е екстремно голем. Во однос на трошоците за ублажување, секторот е особено атрактивен, со многу опции за митигација кои не предизвикуваат трошок и други кои создаваат и профит, со мали капитални инвестиции.

Поддршката во форма на субвенции на приносот или поддршка за спроведување на мерки за адаптација, особено инвестиции во системи за собирање на вода и наводнување, можат да бидат од помош за земјоделците. Во следниот дел ќе бидат наведени специфични мерки за адаптација.

5 МЕРКИ ЗА АДАПТАЦИЈА КОН КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО

Предложените мерки за адаптација кон климатските промени во секторот земјоделство се определени програми за некои култури, модерни практики за наводнување и зголемување на органското земјоделство. Тоа вклучува примена на одржливи практики за управување со ѓубривата и одржливо управување со почвата. Постојат значителни докази дека системите за органско земјоделство се поефикасни во однос на енергијата, хранливите



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



состојки и водата, во споредба со конвенционалните системи за земјоделско производство и трендот на зголемување на вкупните површини кои се обработуваат органски е видлив.

Најголемиот дел од земјоделското производство во РС Македонија е земјоделство кое се наводнува од дождот. Водата за наводнување е ограничувачки фактор кој ја нагласува важноста на ефикасноста при употребата на вода. Воведувањето на поефикасни земјоделски системи кои се наводнуваат од дождот при се почести екстремни временски настани кои ги предизвикуваат климатските промени е прашање од голема важност.

Некои од конкретните чекори на политиката за прилагодување на земјоделскиот сектор кон климатските промени и намалување на негативното влијание се следниве:

- креирање на Национална стратегија за адаптација на земјоделството кон климатските промени;
- примена на одржливи земјоделски практики и зголемување на органското земјоделство;
- капитални инвестиции во обезбедување на доволно вода за наводнување и ефикасно управување со водите;
- зголемено осигурување на земјоделско производство од негативните ефекти од природните непогоди и неповолните климатски настани;
- инвестиции во инфраструктура и опрема за заштита на земјоделско стопанство од негативни временски влијанија и природните непогоди (кофинансирање на трошоци за инсталирање на опремата за заштита);
- подигање на општото образовно ниво на земјоделците за влијанието на климатските промени за подобрување на ефикасноста на користењето на вода и промена на сортите на културите;
- резултати на полето на истражувањето и примена на модерни технологии.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



6 ЗАКЛУЧОК

Како што видовме погоре, климатските промени се многу реален ризик. Не е ризик кој единствена работа му е да шири страв, туку таков чиј последици ќе нè чинат пари, материјална штета и човечка тегоба. Од глобален проблем добиваме јасно намалување на локалниот стандард на живот.

РС Македонија се наоѓа во период на значителни климатски промени, со најголемо влијание на земјоделството како основна економска активност на населението во руралните средини. Како клучна економска активност за Македонија, со над 30% од популацијата вработена во тој сектор и со 16% БДП, јасно е дека земјоделството е најранлив сектор во однос на климатските промени.

Затоа, со голема претпазливост треба да се размислува и планира за долгорочните последици од климатските промени врз економско-социјалниот развој на земјите. Ова е особено чувствително прашање за поранливите социјални групи во руралните средини поради нивната поголема зависност од земјоделската дејност, релативно помалата способност да се адаптираат на промените и високиот удел на храната во нивните трошоци.

Доколку не се преземат одредени чекори за ублажување на последиците од климатските промени, се очекуваат драстични последици како и на глобално, така и на локално ниво.

Преку одржлив развој, органско земјоделство, капитални инвестиции во земјоделството и соодветно истражување и едукација, ефектите од климатските промени можат значително да се ублажат или превенираат. Одржливиот развој има позитивни ефекти не само за борба против климатските промени. Тој има тенденција да ги унапреди сите делови од општеството.

7 КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Министерство за животна средина и просторно планирање, Влада на Република Македонија, Трет национален план за климатски промени, декември 2013 година, стр. 20-25, 41-47, 103, 115.
- [2] Светска банка, „Стапка на невработеност (% од работната сила)“, The World Bank Group, септември 2019.
- [3] Сител (2019), „Сушата ги намали приносите на грозјето“.
- [4] Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство, Влада на Република Македонија, Национална стратегија за земјоделството и руралниот развој за периодот 2014-2020 година, декември 2014 година, стр. 41.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Бојана Алексова¹, Александар Стојаноски², ментор: проф. д-р Ивица Милевски³

¹ Природно-математички факултет/Институт за географија

¹aleksova_bojana@yahoo.com

²stojanoski.aleksandar91@hotmail.com

³ivica@iunona.pmf.ukim.edu.mk

СОВРЕМЕНИТЕ КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ ВО МАКЕДОНИЈА И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЕВОЛУЦИЈАТА НА РЕЛЈЕФОТ

КУСА СОДРЖИНА (АПСТРАКТ)

Во текот на изминатите децении, цивилизацијата на глобално ниво е сведок на различни влијанија и ефекти, кои се производ на климатските промени.

На подрачјето на Македонија, пред околу пет до десет милиони години, се забележуваат многу повисоки температури од денес, а пред три милиони години започнува големо заладување. Пред десет илјади години, повторно се забележува тенденција кон природно климатско затоплување, а пред околу триста до четиристотини години, се јавува период на т.н. „мало ледено време“. Во минатиот век, постојат неколку студени, но и натпросечно топли периоди, со времетраење од десет до триесет години. Последиците на климатските промени врз еволуцијата на релјефот се тешко предвидливи, поради тоа што зависат од бројни фактори. Сезонските варијации во однос на количеството на врнежи, може да доведат до намалување на вегетационата покривка, а временските непогоди да водат кон зачестени поплави со засилена површинска и длабинска ерозија, како и зачестени појави на свлечишта.

Се претпоставува дека нивото на водата во големите природни езера ќе продолжи да опаѓа, што, пак, ќе се одрази на еволуција на бреговите, особено во случаите со Преспанското и Дојранското Езеро. Во следните педесетина години, се очекува повеќе лацијални езера на високите планини целосно да бидат исушени. Со оглед на климатските сценарија, ќе се намали и брзината на карстниот процес. Во таа смисла, помалиот интензитет на врнежи ќе ја намали стапката на карстна денудација.

Сето ова води кон фактот дека климатските промени влијаат и ќе влијаат врз еволуцијата на релјефот. Се очекува засилување на распаѓањето на карпите и на падинските процеси, зголемена ерозија, зачестена појава на свлечишта и одрони, ослабување на карстниот процес и поместување на периглацијалните процеси кон највисоките планински предели.

Клучни зборови: клима, климатски промени, релјеф, поплави, ерозија



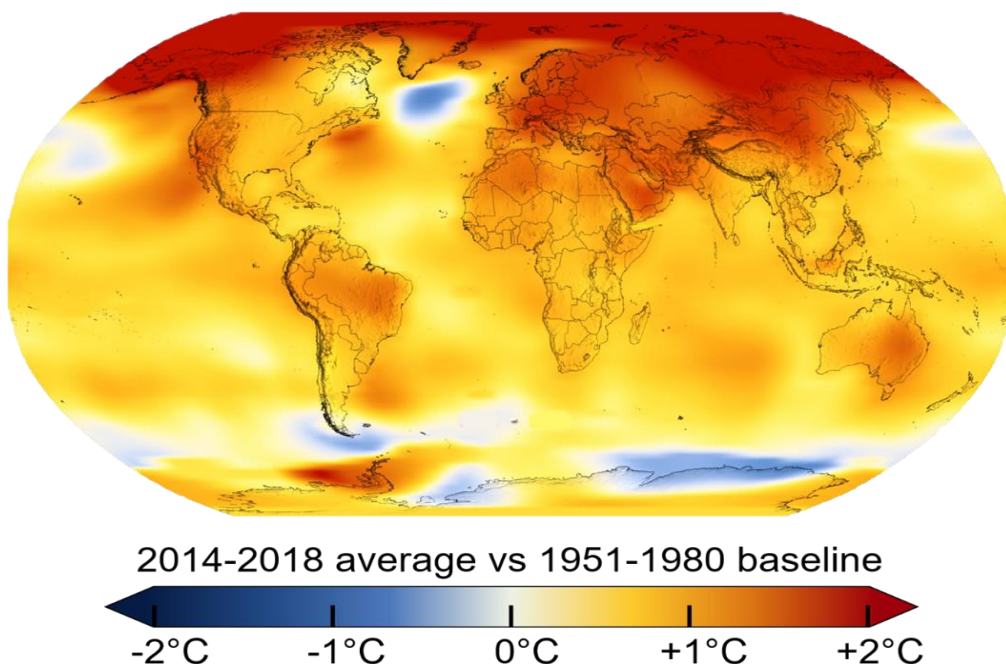
С К Г К П

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



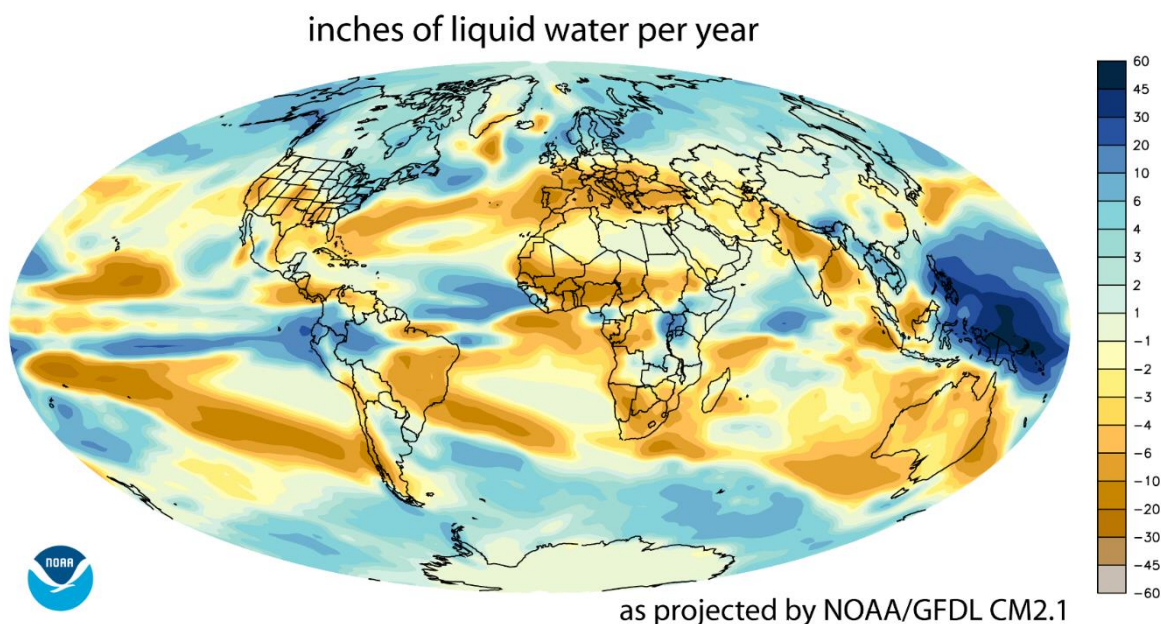
ВОВЕД

Во последните децении, доста се шпекулира околу тоа дали сме сведоци на интензивни климатски промени и колку изнесуваат тие. Размислувањата на водечките светски климатолози одат од тотално негирање, па до претерано преувеличување на климатските промени. Во секој случај, бројни држави изработија сценарија за очекуваниот тренд на климатските промени и соодветни мерки за акција и прилагодување. Од нашите истражувања и консултираната литература, произлегува дека климатски промени имало за целата историја на Земјата. Обично, тие биле бавни (со милиони години), но во одредени случаи и за многу краток временски период (по супервулкански ерупции или удари на поголеми метеори). Сепак, сите тие биле природни климатски промени предизвикани од природни фактори (поместување на Земјината оска, орбитата на Земјата, промени на сончевата активност и зрачење, вулкани, земјотреси и други појави на Земјата). Од друга страна, во последните векови, до огромен израз доаѓаат антропогените промени на климата, кои произлегуваат од промената на користењето на земјиштето, промена на албедото и севкупното иззрачување (рефлексија) од површината, промена на хемизмот на атмосферата (концентрација на гасови, особено CO₂ и многу други (Милевски, 2017). Овие антропогени климатски промени се од понов датум, односно од почетокот на индустриската револуција во XVII-XVIII век, а ефектите се многу побрзи во однос на природните промени. Така, само за последните 30 години, глобалната температура пораснала за 0,5°C, за што природно обично би поминале векови (Милевски, 2012).



Слика 1. Глобален пораст на температурата за последните 50 години

Меѓу светските климатолози нема дилема дека климата забрзано се менува поради влијанието на човекот, меѓутоа има различни мислења во однос на регионалните, сезонските, топлотните, врнежните и другите ефекти на промените. За таа цел се создаваат специјални модели на климатски сценарија со разни варијанти (од најоптимистички до најпесимистички) кои би зависеле од многу променливи елементи (на пример идното делување на човекот, сечење на шумите, испуштањето на гасови на стаклена градина и други). Ако се оствари прогнозата за глобално затоплување на Земјината атмосфера до 2100-та година за $1,8^{\circ}\text{C}$ до можеби и цели 4°C , тоа ќе доведе до покачување на нивото на морињата од 18 cm, па до цели 59 cm. Важно е да се напомене дека во сите сценарија има големи регионални разлики, така што се смета дека во некои региони, забрзаните климатски промени ќе бидат дури и поволни. Постои голема согласност околу тоа дека веќе сега, а особено во иднина ќе се јавуваат се поголеми сезонски контрасти помеѓу летото и зимата.



Слика 2. Очекувани промени на врнежите до крајот на овој век

Процените на климатските промени се темелат главно на податоците од метеоролошките станици. Сепак, треба да се има предвид фактот што метеоролошките станици од XIX и почетокот на XX век, биле лоцирани во далеку помали населени места во однос на денешните големи градови и мегалополиси. Ако се земе дека значителен број мерни станици во светот биле и сè уште се во близина или во самите градови, прашање е дали промените на климатските елементи се предизвикани од места со голема концентрација на население и активности или пак тоа е „рамномерен“ глобален феномен.

Во оваа прилика, неминовно е да се спомене глобалното затоплување, што пак се однесува на зголемување на просечната температура на воздухот близу површината на Земјата и на океаните. Меѓувладиниот панел за климатските промени (IPCC) заклучува дека набљудуваниот пораст на температурите од средината на 20-от век, најмногу се должи на растечките концентрации на стакленички гасови, а се резултат на низа човечки активности, како согорување на фосилни горива и уништување на шумите. Проекциите во извештајот на IPCC, покажуваат дека просечната глобална температура ќе се зголеми за 1,1°C – 6,4°C во текот на 21-от век.



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



Како и да е, климатските промени се неспорен факт и истите се разгледуваат од различни агли. Токму заради тоа е буђењето на јавната свест на светската популација, во однос на огромните штетни последици што веќе се чувствуваат, а допрва ќе следат од „антропогеното“ менување на климата. Факт е дека затоплувањето и поврзаните промени на климата, ќе се разликуваат во различни региони во светот. Во тој поглед, политичката и јавната дебата континуирано го разгледува глобалното затоплување, неговите причинители и кои акции да се преземат како одговор. Повеќето национални влади (187 држави до крајот на 2009-та година) веќе го имаат потпишано Кјото протоколот наменет за намалувањето на емисијата на штетните гасови, со цел намалување на екстремно брзите промени на климата и штетните ефекти од истото.

Како што беше напоменато, ефектот на климатските промени се разгледува низ разни аспекти на човековото живеење, очекувани негативни последици, перспективи, неопходни акции и мерки. Во овој труд, посебен осврт е даден на современите климатски промени во нашата држава и нивното влијание врз релјефот. Влијанието на климатските промени врз еволуцијата на релјефот е тешко предвидливо, поради тоа што зависи од многубројни фактори. Така, опаѓањето на нивото на водата на природните езера, ќе се одрази на еволуцијата на бреговите (пример е нагло то опаѓање на нивото на Преспанското Езеро), а ќе има драстична промена и кај брзината на флувијалната ерозија. Исто така, се очекува голем број на лацијални езера на високите планини да бидат исушени во следните 50-на години. Зачестените временски непогоди би довеле до зголемен број поплави, што, пак, директно ќе влијае врз еволуцијата на релјефот, односно засилена ерозија, натрупување на нанос, чести појави на свлечишта и др. За очекување е намалување на брзината на карстниот процес, висинско (нагорно) поместување на периглацијалните процеси и сл.

КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Климата како динамичен систем, низ Земјината историја многу често се менувала. Тие промени биле од локално, регионално па се до глобално ниво, во зависност од причините што ги условувале. Во подалечното геолошко минато, до пред неколку милиони години, климата на Земјата главно била многу потопла. Тоа го покажуваат фосилните остатоци од тие периоди, како и разните анализи на седиментите по океанските дна. Од пред неколку милиони години, започнало значително заладување на климата, познато уште како Кенозојско заладување. Неговиот максимум е во последните 2 милиони години, кога се јавиле неколку студени циклуси наречени климатски минимуми и не толку изразени топли циклуси (климатски максимуми) помеѓу нив. Последниот



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



климатски минимум се случил пред околу 12-20 илјади години, а денес сме во период што би требало да претставува климатски максимум. Тоа се таканаречените природни климатски промени, според кои за одреден временски период, повторно Земјата би требала да влезе во климатски минимум. Механизмите и причините за овие промени се бројни и сè уште недоволно разјаснети и разграничени, но заедничко е што сите тие делуваат бавно, со илјадници години. Бидејќи во основа се глобални, овие промени влијаеле и врз подрачјето на денешна Македонија, што се согледува низ карпите, фосилите, разните траги во релјефот, археолошки остатоци и слично.

Истражувањата и сценаријата за климатските промени, од страна на референтните истражувачки центри во светот, покажуваат дека во регионот на Средоземно Море (вклучително и Македонија), се очекуваат значителни неповолни промени веќе кон средината, а особено до крајот на овој век. Според NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) од САД, регионот на Средоземно Море станува се посув. Во последните 20 години, 10 зими биле изразито сушни, а појавата на суви зими е особено изразена од 1970-те години наваму. Според студијата на Bergant (2006), средната температура на воздухот во Македонија, до 2050-та година ќе порасне за 1,9°C, а до 2100-та за дури 3,8°C. Во истиот период, врнежите би се намалиле за 5%, односно за 13% до крајот на векот (во однос на 1990 година како референтна). Резултатите на студијата покажуваат дека летата ќе стануваат пожешки, со пораст од дури 5°C (просечно) до крајот на векот, а летните врнежи би се намалиле за 37%. Уште позагрижувачки се очекувањата температурите најмногу да се зголемат во јужните, најтопли делови на државата, а врнежите најмногу да се намалат во централните и јужните делови (кои и покрај тоа се најсушни). Водните ресурси се намалуваат со помали врнежи, а повеќе вода се извлекува од подземните води, речните канали и езерата. Дури само делумно остварување на ова сценарио би значело огромни проблеми со водоснабдување, наводнување, аграрно производство, добивање на хидроенергија, засилена ерозија, појава на суши, појава на свлечишта, пожари и многу други. Во последно време, бројот на шумски пожари е значително зголемен (слика 3). Понатаму, во недостаток на соодветна заштита од вегетација, почвите ќе станат склони кон ерозија. Особено силни ефекти се очекуваат во котлините на југот на државата и тоа Тиквешката, Гевгелиско-Валандовската и Струмичко-Радовишката.



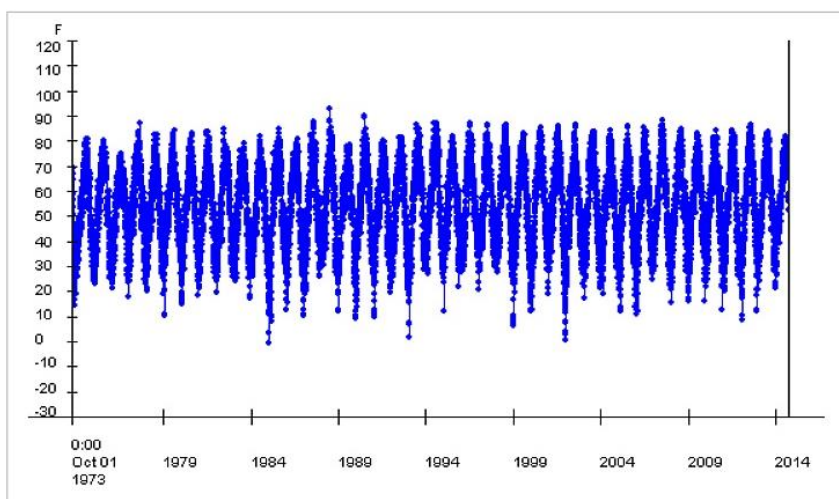
Слика 3. Топлотен бран и пожари (2007 година)



Слика 4. Лавина, долина на Радика (1956 година).

Без оглед на споменатите сценарија за очекуваните долгогодишни климатски промени на територијата на Северна Македонија, резултатите во тие документи не се поклопуваат потполно со мерните показатели.

Според анализите на Милевски од 2014 година, а врз основа на неофицијалните, но релевантни податоци за повеќе метеоролошки станици, постои јасен тренд на зголемување на просечните температури на воздухот и намалување на годишната сума на врнежи. При анализата е земен предвид 30-годишен период 1985-2014 година, кој според должината се смета за климатолошки репрезентативен. Од добиените податоци произлегува дека просечните температури по мерни места се за околу 0,2 до 0,8°C повисоки во однос на периодот 1951-1980 година. Така, просечната повеќегодишна температура во Скопје, според поновата низа, веќе е 12,6°C или за 0,4 степени повисока во однос на периодот 1951-1980 година.



Слика 5. Долгогодишен тренд на температурите на воздухот на мерна станица Зајчев Рид - Скопје

За слична вредност се покачила температурата и на мерниот пункт Солунска Глава. Нешто поголем пораст има кај Штип, кој за наведениот понов период има просечна температура од 13,4°C во однос на 12,8°C за периодот 1951-1980 година. Разликите се уште изразени кај Демир Капија и Гевгелија, каде просечните температури имаат вредност од 15,1 и 15,3°C, односно речиси цел степен повисоки во однос на периодот 1951-1980 година. Единствено податоците за температурите во Охрид, Ресен и некои повисоки мерни места во западниот дел на државата се речиси непроменети. Зголемувањето на просечните температури е особено истакнато во последните 20-на години,



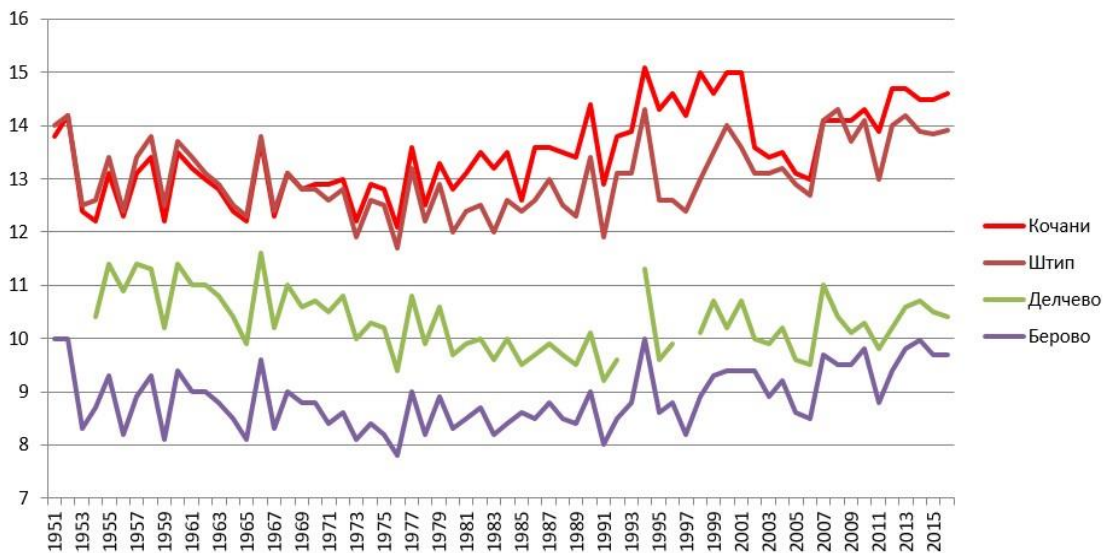
СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



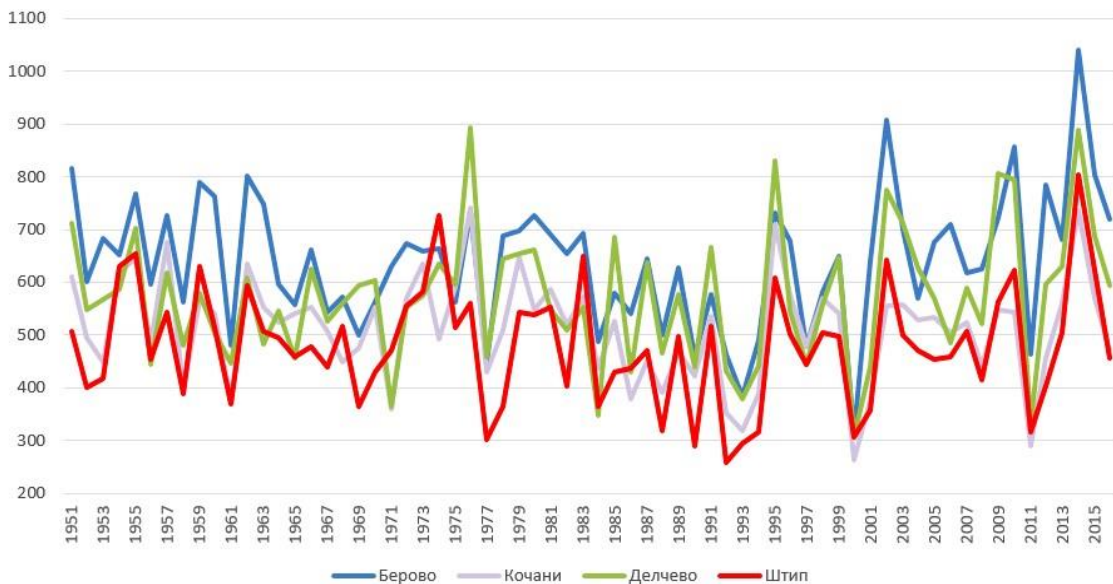
односно од 1990 година до денес. Карактеристично е што особен тренд на раст имаат температурите во летните месеци: јуни, јули, август, па и септември. Едновременно, речиси кај сите метеоролошки станици е регистрирана намалена просечна годишна сума на врнежи и тоа за околу 5%. Од друга страна, се чини дека е засилен интензитетот на врнежи, што го покажуваат зачестените еднодневни екстреми кои достигнуаа и над 100 mm. Сето наведено се вклопува во веќе поставените сценарија за климатски промени во Република Македонија, кои предвидуваат 2-3°C пораст на просечните температури и 25% пад на врнежите до крајот на векот.

Одредени разлики во трендот покажува поновата анализа на истиот автор (Милевски, 2017) за 4-те метеоролошки станици: Берово, Делчево, Кочани и Штип, за период 1951-2016 година (65 години). Според анализата, во периодот од 1990 година па наваму е забележан значителен пораст на температурите (табела 1), додека, пак, во 1970-те и 1980-те има температурна стагнација. Од графиконот прикажан подолу, јасен е трендот на покачување на средногодишните температури. Најголемо забележано покачување на температурата има за време на летните месеци јуни, јули и август (околу 1°C), а во месеците ноември и декември воопшто нема пораст на температурите помеѓу двата периоди. Паралелно со покачување на температурите се јавува зголемено траење и интензитет на сончево зрачење, вклучувајќи го штетното УВ зрачење. УВ зрачењето негативно влијае на човековото здравје, вегетацијата и живиот свет, но може да се искористи како ресурс за добивање на значителна топлинска и електрична енергија на нашите простори.



Табела 1. Пораст на температури во источниот дел на Р.С. Македонија, помеѓу 0,2 и 1,5°C (1951-2015).

Врнежите покажуваат уште поспецифична тенденција. Според податоците за истите метеоролошки станици, вкупните годишни врнежи не само што не се намалуваат, туку за околу 2-5% се повисоки во периодот од 1987-2016 година во однос на периодот од 1951-1980 година. Она што е интересно е што драстично се зголемени сезонските и годишните амплитуди на врнежи, како и амплитудите на интензивни (поројни) врнежи (табела 2). Така, во 2011 година просекот на годишните врнежи за 4-те станици е само 350 mm, но во 2014 година е речиси 900 mm. Според тоа, главен проблем со трендот на врнежите не е нивното намалување, туку засилувањето на нерамномерноста и особено честината на интензивни до поројни врнежи од една страна и на сушни периоди од друга страна. Наведеното веќе има ефект врз појавата на метеоролошко-хидролошки природни непогоди (поплави, ерозија, свлечишта, суши и др.). Во таа смисла, добар систем на акумулации во комбинација со соодветни биотехнички и хидротехнички мерки, може не само да го ублажи ефектот, туку и драстично да ги намали штетите од изразито нерамномерните врнежи (Милевски, 2017).



Табела 2. Долгогодишниот тренд на врнежи во источниот дел на РС Македонија (во mm) со зачестени екстремни појави

Иако претходните анализи се однесуваат само за 4 станици во источниот дел на Република Северна Македонија, расположивите податоци покажуваат сличен тренд и во останатите делови на државата, со тоа што некаде е повеќе, а некаде помалку изразен. Во таа смисла, неопходни се одредени корекции на досегашните сценарија (често математичко-статистички шаблонизирани) за климатските промени во нашата држава, а во врска со тоа и на мерките и активностите за нивно ублажување, прилагодување и сл. Воедно, треба да се има на ум дека промените на климата зависат од огромен број на фактори, а дел од нив воопшто не може да ги предвидиме ниту контролираме (евентуална блиска ерупција или суперерупција, ќе предизвика сосема поинаков тренд за период од повеќе години, па и децении; Милевски, 2017).



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



ВЛИЈАНИЕ НА КЛИМАТСКИ ПРОМЕНИ ВРЗ РЕЛЈЕФОТ ВО МАКЕДОНИЈА

Покрај останатите негативни ефекти, климатските промени влијаат и ќе влијаат врз еволуцијата на релјефот. За разлика од другите влијанија, истите ќе се побавни и послабо воочливи, но на долг рок ќе имаат големи ефекти. Точните последици на климатските промени врз еволуцијата на релјефот се тешко предвидливи поради тоа што зависат од бројни фактори. Зголемените вредности на температурите и на температурните амплитуди доведуваат до забрзано распаѓање на карпите. Иако на прв поглед помалата количина на врнежи би требало да води кон послаба ерозија, во реалноста состојбата е многу покомплицирана. Сезонските варијации во количеството на врнежи, може да доведат до намалување на вегетационата покривка (проретчување на вегетацијата), а временските непогоди ќе водат кон зачестени поплави со засилена површинска и длабинска ерозија и зачестени појави на свлечишта (слика 6 и 7). Климатските промени условуваат и зачестени екстремни хидролошки појави, засилена ерозија во горните делови на сливните подрачја и акумулација на нанос во долните сливови. Според тоа, севкупниот ефект на ерозија и акумулација на нанос ќе биде зголемен, со значителен импакт на релјефот во вид на десертификација (опустинување). Ваквите сценарија се поклопуваат со предвидувањата на Zhang and Nearing (2005), Favis-Mortlock and Savabi (1996) и други.

Поројните сливови ќе станат уште по поројни со нагли поплави и транспорт на еродиран материјал. Според Донева (2006) се забележани големи промени кај проечниот протек на речиси сите поголеми реки во Македонија во изминатите половина век. Истиот тренд е забележан и за минималниот и максималниот годишен протек на реките во Македонија што ќе влијае на флувијалните процеси.

Се смета дека страничната ерозија во идниот период ќе биде многу поизразена од вертикалната што пак ќе доведе до зарамнување на релјефот. Нивото на водата во големите природни езера ќе продолжи да опаѓа што пак ќе се одрази на еволуција на бреговите, особено во случај на Преспанското и Дојранското Езеро. Се очекува повеќе глацијални езера на високите планини целосно да бидат исушени во следните 50-на години. Со оглед на климатските сценарија брзината на карстниот процес исто така ќе се намали, така што некои речни пештери ќе станат сосема суви додека пак дел од мразните чепови во некои пропасти на високите планини ќе се стопат. Очекуваното помало количество на врнежи ќе го намали и интензитетот на карстна ерозија со што ќе се забави формирањето на карстните форми (што особено е забележано на пештерскиот накит). Современата долна граница на периглацијалната зона која

што денес се наоѓа на околу 1600 до 1800 m, во следните 50 до 100 години ќе биде значителни повисока. Флувио-денудациските процеси ќе го преземат приматот во зоната на периглацијалните процеси. Се очекува засилување на распаѓањето на карпите и на падинските процеси, зголемена ерозија, зачестена појава на свлечишта и одрони (слика 6), ослабување на карстниот процес и поместување на периглацијалните процеси кон највисоките планински предели (Kolcakovski & Milevski, 2012).



Слика 6. Свлечиште, одрон



Слика 7. Поплавата во Скопје (2016 година)

ЗАКЛУЧОК

Генерално земено, човештвото ја носи вината за глобалното затоплување, но човекот како индивидуа не може самиот по себе да го спречи или намали ефектот на глобалното затоплување. Сепак, тој може како единка да влијае барем на намалување на локалните ефекти. На интернет постојат многу страници, кои предвидуваат најразлични мерки, како што е користење на јавниот превоз наместо користење на автомобил или исклучување на светлото во собата која не ја користиме. Со овие совети дискретно се обвинува обичниот човек како тој да е крив за глобалното затоплување и како тој самиот може да влијае врз овој долгорочен проблем.

Македонија, како држава не може многу да стори за глобалните климатски промени кои се во тек, бидејќи за тоа треба пред се активно да се заложат најголемите светски економии и индустрии кои продуцираат најмногу „стакленички“ гасови. Сепак, таа е потписник и активен учесник во разни протоколи и конференции кои придонесуваат за подигање на свеста на



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



населението, како и за намалување на негативните трендови и последици од промените. На домашен терен, потребно е навреме да се подготват стратегии, планови, програми и итно да се дејствува кон справување или ублажување на споменатите негативни ефекти, особено во потенцијално најризичните региони. Едно е сигурно: сведоци сме на нетипични (неприродни) климатски промени. Но истите не се така јасно „шаблонизирани“ и „едноставни“ како што тврдат повеќето домашни и регионални студии, туку многу покомплексни, со многу непознати влијанија и ефекти. Во сето тоа тешко е да се одвои колку е големо влијанието на природната компонента, а колку на антропогеното влијание, бидејќи едноставно, климатските промени сами по себе се природна појава (Милевски, 2012). На подрачјето на Македонија на пример, пред 5-10 милиони години било многу потопло од денес, а пред 3 милиони години започнало големо заладување. Од пред 10.000 години има тенденција на природно климатско затоплување, меѓутоа пред 300-400 години се јавил период на т.н. мало ледено време. Во минатиот век имало неколку студени, но и натпросечно топли периоди кои траеле по 10-30 години. Токму затоа, климатските сценарија за Македонија треба да се земат со резерва, зашто некои проекции (пр. во однос на температурите) се потврдуваат, меѓутоа, некои (во однос на врнежите, ветровите и др.) се повеќе отстапуваат од реалната состојба (Милевски, 2015).

Влијанието на климатските промени врз релјефот и неговата еволуцијата е тешко предвидливо, заради зависноста од различните фактори. Во подрачјето на нашата држава, се очекува засилена појава на свлечишта, одрони и урнисии, екстремна ерозија и акумулација на нанос, поплави, екстремни врнежи, суши, топлотни бранови, екстремно студени и снежни појави, лавини, опаѓање на нивоата на езерата, пресушување на глацијалните езера, засилено распаѓање на карпите, ослабување на карстните процеси, поместување на периглацијалните процеси и останати геохазаради и атмосферско-хидролошки непогоди. Климатските промени врз еволуцијата на релјефот влијаат и на индиректен начин, и тоа преку промени во вегетациската покривка, почвите, биодиверзитетот и човечки активности.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Bergant K. (2006): Climate change scenarios for Macedonia-review of methodology and results. University of Nova Gorica, Centre for Atmospheric Research, Nova Gorica, Slovenia. 1–50
2. Donevska K. (2006): Vulnerability assessment and adaptation for water resources sector. In: Report on Second Communication on Climate and Climate



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



- Changes and Adaptation in the Republic of Macedonia. Ministry of Environment and Physical Planning, Skopje. 128 p.
3. Кирковски А. (2014): Глобално затоплување и последици, списание „Екологија“ бр.121, 2011
 4. Kolcakovski D., Milevski I. (2012): Recent Landform Evolution in Macedonia. In: Recent Landform Evolution. The Carpatho-Balkan-Dinaric Region. Eds. Loczy D., Stankoviansky M., Kotarba A., Springer, 413-442
 5. Милевски И. (2014): Податоците потврдуваат: се менува климата во Македонија! ИГЕО Портал, www.igeografija.mk/Portal/?p=5153 (4.10.2014)
 6. Милевски И. (2012): Се менува климата во Македонија? ИГЕО Портал. www.igeografija.mk/Portal/?p=1226 (30.01.2012)
 7. Милевски И. (2015): Натпросечно топол ноември во Македонија. Што се случува со климата? ИГЕО Портал, www.igeografija.mk/Portal/?p=6077 (18.11.2015)
 8. Милевски И. (2017): Каков е долгогодишниот тренд на температурите и врнежите во Македонија и колку навистина ни се менува климата? ИГЕО Портал, www.igeografija.mk/Portal/?p=7588 (26.06.2017)
 9. Favis-Mortlock DT, Savabi MR (1996) Shifts in rates and spatial distribution of soil erosion and deposition under climate change. In: Anderson MG, Brooks SM (Eds), Advances in hillslope processes. Vol 1. Wiley, New York. 529–560
 10. Zhang XC, Nearing MA (2005) Impact of climate change on soil erosion, runoff, and wheat productivity in central Oklahoma. Catena 61(2–3): 185–195
 11. en.wikipedia.org/wiki/Climate_change (пристапено на 3.10.2020)



СКГКП

Студентска Конференција за
Глобални Климатски Промени



СОДРЖИНА

	ПРЕДГОВОР	3 страна
Јана Кртошева	Термалниот стрес како фактор за намалена адаптивност и продуктивност кај фармските животни	6 – 21 страна
Доротеа Огненовска	Влијанието на климатските промени врз животинскиот свет проследено низ книжевно-теориски примери и развојот на климатскиот жанр во фикцијата	22 – 34 страна
Кристина Тодорова	Биолошки мерки за спречување на заразите кај населението зафатено од поплави предизвикано од климатските промени	35 – 45 страна
Марија Башеска	Влијанието на климатските промени врз секторот земјоделство во Р.С. Македонија	46 – 52 страна
Бојана Алексова и Александар Стојаноски	Современите климатски промени во Македонија и нивното влијание врз еволуцијата на релјефот	53 – 68 страна