

Оригинални научни рад

УДК 551.582(497.11)

Original scientific article

Мирјана Гајић
Снежана Вујадиновић

ТЕРМИЧКИ РЕЖИМ НА ПРОСТОРУ ЈАДРА

Извод: У раду су анализирана основна климатска обележја Јадра са посебним освртом на термички режим. У условима умерено - континенталне климе, која је највећим делом заступљена на овом простору, створени су услови за гајење културних биљака умерених ширина. Термички режим Јадра погодује развоју и афирмацији бањских и рекреативних центара, првенствено Бање Ковиљаче, Бање Бадање, Цера и Гучева.

Кључне речи: Јадар, Лозница, клима, атмосферска циркулација, температура ваздуха.

Abstract: This study analyzes basic climatic traits of Jadar with special turn on thermal regime. In the conditions of moderate – continental climate that is mainly represented on this area, the conditions were created for growing cultural plants of moderate width. Thermal regime of Jadar is good for development and affirmation of spa resorts and recreational centers, mainly Banja Koviljača, Banja Badanje, Cer and Gučevo.

Key words: Jadar, Loznica, climate, atmospheric circulation, air temperature.

Увод

Клима је једна од основних природних компоненти географске средине. Од великог је значаја за све физичко - географске процесе, утиче и на многе видове људских делатности, пољопривреду, саобраћај, локацију насеља, размештај привредних објеката, а посебно на здравље људи. Управо из тих разлога неопходно је извршити анализу климатских елемената и утврдити њихов утицај на простору Јадра. За оцену климе као природног услова битна је анализа температуре као значајног агроклиматског параметра, који одређује обим, структуру и квалитет биљне производње.

Основна климатска обележја неког простора зависе од глобалне атмосферске циркулације и кретања доминантних ваздушних маса. На климу овог простора имају утицај удаљене области у којима се форми-

* Рад представља резултат истраживања на пројекту 146015, који финансира Министарство науке и заштите животне средине Републике Србије.

рају ваздушне масе различитих особина. То су области високог ваздушног притиска, Сибир и Арктик, Атлантски океан, Средоземно море и афричко копно. За климу Србије, значајна су меридијална премештања поља притисака, која су условљена померањем термичког екватора. Током зиме поље високог ваздушног притиска формира се у области Сибира и условљава кретање ваздушних маса ка топлијем Атлантику, односно ка Исландској депресији (Дуцић и др., 2005). Током лета висок ваздушни притисак над Атлантским океаном (Азорски антициклон), усмерава кретање ваздушних маса ка истоку (Карачи депресија), што има за последицу појаву доминантних северозападних ветрова преко наше територије.

У Јадарском крају, у основи је заступљена умерено-континентална клима која је карактеристична за јужни обод панонског басена. Са порастом надморске висине, по ободним деловима Јадра, умерено-континентални климат постепено прелази у субпланински и планински. Крајни северни и северозападни делови Јадра (контакт дна и обода панонског басена) под утицајем су сувље, степско континенталне климе, која је карактеристична за простор Војводине, односно делове дна панонског басена.

Основна термичка обележја

Климатске одлике Јадра првенствено су одређене његовим геоположајем, географском ширином и дужином. На формирање климе утиче рељеф својом висином, рашчлањеношћу, експозицијом и правцем пружања планинских венаца. Она зависи од удаљености Јадра од извора влажноти, педолошког и вегетационог покривача као и од антропогених утицаја.

Микроклиматске разлике на овом простору условљене су морфолошким облицима рељефа, који су изражени кроз хоризонталну и вертикалну рашчлањеност територије (98 m – 779 m). Пошумљеност околине смањује температурне амплитуде, повећава влажност, ублажава јачину ветра и др. Термоминерални извори такође представљају, у извесној мери, значајне микроклиматске факторе. Својим термичким дејством утичу на одређена својства климатских елемената, ублажавају ниске зимске температуре и јаке мразеве, делују топлотно на земљиште и утичу на брже отапање снежног покривача.

Температура ваздуха представља основни показатељ климатских одлика простора. На територији Јадра прва климатска мерења вршена су у Бањи Ковиљачи, почев од 1899. године. Са повременим прекидима, осматрања су трајала све до 1959. године (Мађејка, 1985). Након тога ова станица функционише само као падавинска. Анализа климатских елемената у Јадру извршена је на основу података метеоролошке станице у Лозници,

Thermal regime in the area of Jadar

која се налази у Лозничком пољу, на локалитету „Расадник”, на надморској висини од 121m. Мерења климатских елемената вршена су и на експерименталној станици Гучево (443 m) од седамдесетих до деведесетих година XX века. Ова станица се налазила у расаднику Водопривредне организације из Лознице. Од 1955. године на њој су мерени сви климатски елементи и атмосферске појаве.

Табела 1. – Средње месечне и годишње температуре у Лозници, за период 1931-1960. (1) и 1976-2005. (2)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1.	-0,7	1,8	5,9	11,7	15,8	19,6	20,8	20,2	16,3	11,4	6,9	2,0	11,0
2.	0,6	2,3	6,8	11,3	16,6	19,7	21,3	20,9	16,5	11,8	6,0	2,0	11,3

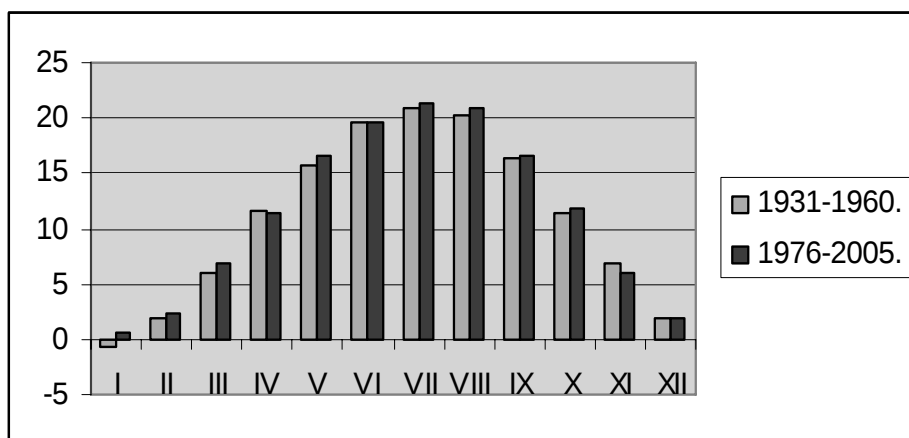
Извор: РХМЗ. Метеоролошки годишњаци и документација, Београд.

Средња годишња температура ваздуха у Лозници за посматрани тридесетогодишњи период, од 1976. до 2005. године, износи 11,3° С, што је за само 0,3°С више у односу на период 1931-1960. То нам говори о уједначеним вредностима годишњих температура током двадесетог века. За разлику од годишњих, средње месечне температуре се знатно колебају.

Табела 2. Средње месечне и средња годишња температура ваздуха на Гучеву, за период 1971 –1990.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
1,0	2,5	6,1	9,9	14,9	16,9	18,9	19,1	16,1	11,2	5,9	2,7	10,5

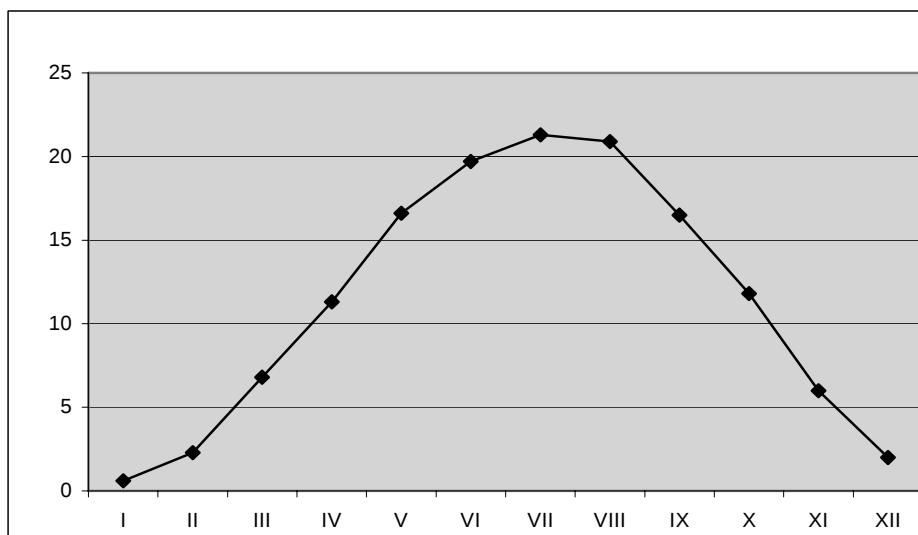
Извор: Водопривреда Лозница, документација, Експериментална станица Гучево, 1991.



Слика 1. – Средње месечне температуре ваздуха у Лозници за период 1931-1960. и 1976-2005.

На колебање и раст температура ваздуха у Јадру, које су нарочито изражене у последњој декади XX и почетком XI века, утичу највише промене доминантних типова атмосферске циркулације из меридијалног јужног у топлији зонални тип (Радовановић и Дуцић, 2004). Највеће промене су изражене у фебруару, а најмање колебање је током јула и августа. Најтоплији месец је јули са средњом вредношћу од $21,3^{\circ}\text{C}$, а најхладнији јануар са $0,6^{\circ}\text{C}$. Упоредном анализом ова два посматрана периода може се запазити да су значајније разлике забележене само у јануару, када је средња вредност за први период била негативна и износила $-0,7^{\circ}\text{C}$. С обзиром на годишњу амплитуду од $20,7^{\circ}\text{C}$, околина Лознице има умерено-континенталну климу.

Експериментална станица Гучево (јужна експозиција) може се условно узети за станицу брдско - планинског Јадра. У периоду 1971-1990. година, када су вршена мерења, средња годишња температура ваздуха износила је $10,5^{\circ}\text{C}$. Најтоплији месец је био август са $19,1^{\circ}\text{C}$, а најхладнији јануар са $1,0^{\circ}\text{C}$. Управо овакве вредности указују на постојање релативно благих зима у Јадру. Ако би смо узели у обзир чињеницу да температура опада са висином, $0,5^{\circ}\text{C}$ до $0,6^{\circ}\text{C}$ на 100 m, средња годишња температура на највишим врховима Гучева била би од $7,5^{\circ}\text{C}$ до 8°C , највише средње месечне температуре ваздуха износиле би око 17°C , а најниже до -3°C . Анализом постојећих резултата може се увидети да се годишњи ток температуре одликује бржим порастом температуре од зиме ка лету него што опада од лета ка зими.



Слика 2. – Средње месечне температуре ваздуха у Лозници, за период 1976 - 2005.

Thermal regime in the area of Jadar

Максимална средња годишња температура ваздуха у посматраном тридесетогодишњем периоду измерена је у Лозници 2000. године и износила је 13,1°C, док је максимална средња месечна температура од 24,9°C измерена у августу 1992. године. Минимална вредност средње годишње температуре ваздуха била је 10°C и забележена је 1980. године, док се средњемесечни минимум везује за јануар 1985. године када је износио -4,7°C. Учесталост и вероватноћа просечних максимума и минимума температуре важан је климатски параметар који показује какве се термичке прилике могу очекивати у појединим годинама, што је од значаја за планирање грађевинских радова, чување материјала, заштиту пољопривредних производа и др. Апсолутни максимум забележен је 3. августа 1988. године и износио је 40,3°C. Ове екстремне температуре јављају се као последица продора тропских ваздушних маса. За разлику од максимума, апсолутни минимум је резултат продора поларног - арктичког ваздуха са североистока који је 14. јануара 1985. године спустио температуру на -21,0°C, тако да апсолутна амплитуда у посматраном периоду износи 61,3° С. Најнижа температура у Лозници измерена је 24. јануара 1963. године када се живин термометар спустио на -25,4°C. На експерименталној станици Гучево апсолутни максимум забележен је 17. августа 1974. (36,2°C), а минимум 2. јануара 1979. године од -18°C. Пошумљеност Гучева утицала је на смањење температурне амлитуде (54,2 °C) у односу на станицу равничарског и низијског Јадра.

Табела 3. – Средње и апсолутне максималне и минималне вредности температура ваздуха у Лозници, за период 1976-2005.

Температуре /месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII
Максималне средње	4,1	7,3	11,2	15,1	20,1	24,4	23,5
Минималне средње	-4,7	-3,1	1,2	7,8	12,9	17,5	19,2
Максималне апсолутне	21,6	23,6	30,2	32,0	34,0	36,4	40,1
Минималне апсолутне	-21,0	-20,0	-13,5	-5,4	-0,7	4,3	8,0
Температуре/месеци	VIII	IX	X	XI	XII	Год.	Амп.
Максималне средње	24,9	19,9	14,4	10,5	5,6	13,1	20,8
Минималне средње	17,5	13,6	9,1	1,1	-2,1	10,0	23,9
Максималне апсолутне	40,3	35,4	31,1	29,1	26,4	40,3	18,7
Минималне апсолутне	5,0	-0,4	-4,6	-9,7	-15,8	-21,0	29,0

Извор: ХМЗ, Метеоролошки годишњаци и документација, Београд.

Овакви климатски услови указују и на постојање приземних температурних инверзија, које имају негативне последице услед задржавања хладнијег ваздуха засићеног штетним гасовима у нижим пределима. Са

проблемима велике концентрације загађивача у ваздуху Лозничани су се често сусретали због неадекватних филтера на фабричким димњацима. Са смањењем и престанком рада појединих погона „Вискозе”, последњих година осетно су смањене емисије загађивача у ваздуху.

Температура ваздуха утиче на структуру и обим биљне производње. У условима умерено - континенталне климе, вегетациони период у Јадру траје од марта до новембра, тачније у периоду постојања просечних дневних температура ваздуха изнад 5°C. За раст и развој биљака значајне су годишње температурне суме. Према подели коју наводи Милосављевић (1990), постоје три веће групе биљака којима су потребе одређене суме температура да би се развиле од стадијума клијања до стадијума сазревања. У прву групу спадају пиринач, дуван, сунцокрет, кукуруз, шећерна репа, пасуљ. Њима је потребна температурна сума већа од 2000°C. У другој групи су пшеница, раж, грахорица, њима је потребна температурна сума већа од 1700°C. Трећој групи припадају биљке којима је потребно мање од 1700°C, а то су јечам, кромпир, лан и др. За посматрани период (1976-2005.) годишња температурна сума у нижим деловима Јадра је 4.149°C, а у вегетационом периоду температурна сума је око 3.900°C. У брдско-планинском Јадру годишња температурна сума је мања и износи 3.828°C, а у вегетационом периоду је 2.927°C.

Табела 4. – Средње месечне температурне суме у Лозници, за период 1976-2005.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
18,6	64,4	210,8	339,0	514,6	591,0	660,3	647,9	495,0	365,8	180,0	62,0

Извор: РХМЗ, Метеоролошки годишњаци и документација (обрада аутора)

За израчунавање температурних сума, односно активних биолошких температура, користе се средње дневне температуре ваздуха веће од 5°C, 10°C и 15°C. У Јадру период са средњом дневном температуром већом од 5°C траје од 4. марта до 23. новембра, односно 264 дана, и он је значајан за неке ране културе као што су пшеница и оvas. Температурна сума за овај период износи 3.964°C. Период са средњом дневном температуром преко 10°C, траје од 6. априла до 25. октобра, односно 202 дана и значајан је за гајење кукуруза и поврћа. Период са средњом дневном температуром ваздуха вишом од 15°C траје од 7. маја до 25. септембра, укупно 141 дан, а важан је за позне културе. Сходно постојећим температурним сумама и дужини вегетационог периода у Јадру постоје могућности за гајење средњоевропских али и неких суптропских култура, као што су дуван, винова лоза и др. Могуће је узгајати чак и пиринач али уз довољну количину влаге.

Осим за потребе агроклиматологије, за потребе туризма, односно одређивања трајања рекреативне и купалишне сезоне, значајно је утврђи-

Thermal regime in the area of Jadar

вање дужине периода са температурама вишим од 18°C и 20°C. Период са средњим дневним температурама изнад 18°C (30.5 - 5.9) траје 98 дана и погодан је за рекреацију и шетње. Период са температурама изнад 20° C (21.6 - 22.8) траје 63 дана и одређује могућности трајања купалишне сезоне.

Табела 5. – Периоди са карактеристичним температурама и температурним сумама у Лозници за период 1976-2005.(обрада аутора)

Температура	Период	Трајање дана	Температурне суме
Виша од 5° C	04.03 - 23.11	264	3.964
Виша од 10° C	06.04 - 25.10	202	3.499
Виша од 15 °C	07.05 – 25.09	141	2.716

На дужину вегетационог периода утичу и мразни дани, којих има просечно 75,8 у години. Највише их у јануару и децембру. Ретко се јављају у мају (1978.) и у септембру (1977.), по један дан. Закаснили мразеви настају као последица хладних продора са севера (антициклон изнад Скандинавије и Баренцовог мора). Максимум мразних дана забележен је 1993. године када је било 104 дана са мразом, а куриозитет је свакако за услове умерено - континенталне климе 1964. година са 31-им мразним даном у јануару.

Табела 6. – Просечан број мразних дана у Лозници, ($T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$), (1976-2005.)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
21,6	17,1	9,0	0,8	0,03	0	0	0	0,03	1,8	7,9	17,6	75,8

Извор: РХМЗ, Метеоролошки годишњаци и документација, Београд.

У брдско - планинским пределима Јадра мразеви су чешћи. Биљке се оштећују раним јесеним мразевима, јер се они појављују пре завршетка вегетационог периода, али су и овде штетнији када се јаве у позно пролеће. Ефекти мрза посебно су изражени као последица дневних колебања температуре. У току дана, услед појачаног загревања убрзава се развитак биљке, а у току ноћи долази до знатног захлађења и до прекидања тог процеса. Довољан је један јак ноћни мраз да се биљка потпуно оштети.

Као што ниске температуре могу имати негативне последице на развој биљних култура, тако и високе могу проузроковати штете. На територији Јадра просечан број тропских дана, са температурама вишим од 30°C у последњих четрдесет година је 31,1. Оваки дани се јављају од маја до септембра. Током 2003. године забележен је максимум са 72 тропска дана. У јулу и августу су најбројнији. Месечни максимум се везује за август 1992. године са чак 29 дана. Тропске ноћи, са температурама изнад 20°C, нису бројне на овом простору (1,5). Јављају се током лета, а максимум је забележен 1994. године (8 тропских ноћи). Високе температуре ва-

здуха доводе до појаве такозване „пламењаче“, до појачаног испаравања, односно до губитка влаге биљака и исушивања земљишта.

Термички режим Јадра сврстава овај део Србије у одређени тип климата. Према климатском рејонирању Србије, Ракићевић (1980) територију Јадра сврстава у области умерено-континенталне климе, у којој су просечне годишње амлитуде мање од 23°C, у оквиру које су Мачванско-колубарски климатски рејон (најсевернији делови Јадра) и Подрињски климатски рејон. Према Кепеновој класификацији климата, Лозница припада С климату, односно његовој S f w b x варијанти. То значи да је температура најхладнијег месеца изнад -3°C, а испод 18°C, температура најтоплијег месеца нижа од 22 °C и да постоји довољно падавина у свим месецима (Дукић, 1981).

Јадар по класификацији Емануела де Мартона припада умереном Д 4 климату са хладном зимом. По М. Радовановићу (2001, 2005), територија Јадра се сврстава у климатске области са континенталном климом (А), са подобластима А-1-а која захвата највећи део Јадра и А-2-а која обухвата крајње јужне и југоисточне делове регије. Пресудну улогу и значај на формирање климатских обележја ове регије имају орографски чиниоци. Према агроклиматском рејонирању Србије (Динић, 1988), северни и централни делови Јадра припадају војвођанско-перипанонско-поморавском реону са дужином вегетационог периода око 220 дана, са сумама активних температура од 3400-3800°C. Јужне делове Јадра сврстава у планински реон Западне Србије.

Закључак

На територији Јадра највећим делом је заступљена умерено - континентална клима, карактеристична за перипанонски обод. Крајњи северозападни делови Јадра (Јелав, Лешница, Ново село) изложени су утицају континенталне климе. Највиши делови Јадра (ниске планине Цер 687 m и Гучево 779 m), који захватају мале површине, имају оштрију, субпланинску климу. Анализом основних термичких параметара, може се констатовати да у Јадру током XX века није било значајнијих промена вредности средње годишњих температура ваздуха (11,0°C-11,3°C). У таквим климатским приликама, са средњим годишњим температурама од 10,0°C до 13,1°C и са температурном сумом од око 3.900°C у вегетационом периоду, створени су најповољни услови за гајење културних биљака умереног појаса. Клима у целини погодује расту листопадних шумских комплекса у брдско -планинским деловима Јадра. Осим за потребе пољопривреде, климатске прилике у Јадру погодују развоју и афирмацији првенствено бањских и планинских центара, који се одликују угодним климатом за одмор и рекреацију.

Литература

- Билић, В. (1978). *Клима и људска активност*. Београд: Туристичка штампа.
- Вујевић, П. (1948). *Метеорологија*. Београд: Просвета.
- Динић, Ј. (1988). Проблеми агроклиматског рејонирања СР Србије. *Српско географско друштво, Подружница Крагујевац*, 24.
- Дукић, Д. (1981). *Климатологија*. Београд: Научна књига.
- Дуцић, В. (2006). Клима Бање Ковиљаче. У *Зборник радова Бањска и климатска места Србије*. Београд: Географски факултет и Асоцијација просторних планера Србије.
- Дуцић, В. и Радовановић, М. (2005). *Клима Србије*. Београд: Завод за уџбенике и наставна средства.
- Мађејка М. (1985): *Клима бања уже Србије*. Посебна издања Српског географског друштва (књ. 63), Београд: Српско географско друштво.
- Метеоролошки годишњаци и документациони материјал, РХМЗ, Београд 1960-2005.
- Милосављевић, М. (1990). *Климатологија*. Београд: Научна књига.
- Радовановић, М. и Дуцић, В. (2004). Колебање температура ваздуха у Србији у другој половини 20 века. *Гласник Српског географског друштва*, 84 (1).
- Радовановић, М. (2001). *Утицај рељефа и атмосферске циркулације на диференцијацију климата у Србији. Докторска дисертација*, Београд.
- Ракићевић, Т. (1980). Климатско рејонирање СР Србије. *Зборник радова Географског факултета*, 27.
- Стефановић, Т. (1991). Експериментална станица за ерозију „Гучево“. *Ерозија*, 18.
- Ћирковић, Љ. (1977). Климатске одлике западне Србије. *Зборник радова ГИ „Јован Цвијић“, САНУ*, 29.

Mirjana Gajić
Snežana Vujadinović

THERMAL REGIME IN THE AREA OF JADAR

Summary

Through the analysis of basic thermal parameters, it can be concluded that on the territory of Jadar moderate-continental climate is mainly represented, characteristic for peri-panonian rim. Outermost north-western parts of Jadar (Jelav, Lesnica, Novo selo) are exposed to the influence of continental climate. The highest parts of Jadar (low mountains Cer 687 m and Gucevo 779 m), which seize small areas, have more severe sub-mountain climate. In such climate conditions, with average annual temperatures

Термички режим на простору Јадра

ranging from 10,0°C to 13.1°C and with temperature sum around 3.900°C in vegetation period, the most favorable conditions were created for growing cultural plants of moderate belt. Climate in whole is favorable for deciduous forest complex in hilly-mountain parts of Jadar. Except for needs of agriculture, climate conditions in Jadar are favorable for development and affirmation of mainly spa resorts and mountain centers, which have pleasant climate for vacation and recreation.