

**TO THE FLUCTUATIONS OF THE AGRO-CLIMATIC CONDITIONS  
FOR THE DEVELOPMENT OF VITICULTURE IN A CERTAIN  
VITICULTURAL REGION ON THE BASIS OF LAND DATA**

Plamen Lakov

*University of agribusiness and rural development, Bulgaria*

**КЪМ КОЛЕБАНИЯТА НА АГРОКЛИМАТИЧНИТЕ УСЛОВИЯ ЗА  
РАЗВИТИЕ НА ЛОЗАРСТВОТО В ОПРЕДЕЛЕН ЛОЗАРСКИ  
РАЙОН НА БАЗАТА НА НАЗЕМНИ ДАННИ**

Пламен Лаков

*Висше училище по агробизнес и развитие на регионите - Пловдив*

**Abstract:** In recent decades, global warming has affected the development of agriculture, incl. and on viticulture. Vineyards and winemakers must take into account the fluctuations of climatic elements now and in the future. Based on these positions, the author believes that the topic of agro-climatic conditions for vine development are relevant, given the opportunities for production of quality grapes and wine.

The main purpose of the study is to investigate some of the main agro-climatic indicators for vine development related to air temperature and their fluctuations for different periods of time such as: duration (days) of periods with stable retention of air temperature above 10°C, accumulated temperature sums, the frost-free period, etc., in a certain geographical area.

The analysis was made on the basis of a basic period of 50 years - 1931-1980. Regarding the fluctuations of the indicators related to the main period, 30-year series have been formed for the periods 1981–2010 and 1989–2019. The respective conclusions, summaries and conclusions have been made.

**Key words:** climate, viticulture, agroclimatic indicators, accumulated temperature sums, frost-free period, fluctuations

**Резюме:** През последните десетилетия глобалното затопляне на Земята влияе върху развитието на земеделието, вкл. и върху лозарството. С колебанията на климатичните елементи трябва да се съобразяват лозарите и винарите сега и за в бъдеще. Изхождайки от тези позиции, автора счита, че темата за агроклиматичните условия за развитие на лозата са актуали, с оглед на възможностите за производство на качествено грозде и вино.

Основното цел на проучването е да се изследват едни от основните агроклиматични показатели за развитие на лозата, свързани с температурата на въздуха и техните колебания за различни периоди от време като: продължителност (дни) на периодите с устойчиво задържане на температурата въздуха над 10°C, набрани температурни суми, безмразовия период и др., в определен географски район.

Анализът е направена на базата на основен период от 50 години – 1931–1980. Относно колебанията на показателите, отнесени към основния период, са формирани 30-годишни редици за периодите 1981–2010 и 1989–2019 г. Направени са съответните изводи, обобщения и заключения.

**Ключови думи:** климат, лозарство, агроклиматични показатели, набрани температурни суми, безмразов период, колебания

## **Въведение**

Климатът е един от основен ресурс и същевременно е фактор за развитието на земеделието в определена територия. През последните десетилетия глобалното затопляне на Земята влияе върху развитието на земеделието, вкл. и върху лозарството. Хората и техните решения имат основна роля в изграждането на земеделската система, устойчива на климатичните промени. С колебанията на климатичните елементи трябва да се съобразяват лозарите и винарите сега и за в бъдеще.

Изхождайки от тези позиции, автора счита, че изследването на агроклиматичните условия за развитие на лозата за различни периоди са актуални, с оглед на възможностите за производство на качествено грозде и вино, включително в района на Кнежа, Плевен и Павликени. Град Плевен и неговият район от древни времена са познати като място за производството на качествени вина. В градът се намира и Институтът по лозарство и винарство като научноизследователски център на България.

**В настоящето проучване, автора си поставя за цел да изследва едни от основните агрокроклиматични показатели за развитие на лозата, свързани с температурата на въздуха и техните колебания за различни периоди от време.**

### **Теоретична основа на изследването**

За определяне на *климатична система*, е приета следната постановка: „в хронологичен план климатичната система е детерминирана, но хаотична поради силната ѝ чувствителност към началните условия, почти интразитивна със сложно аperiodично поведение и ограничена предсказуемост“, **непостоянството на системата е неин атрибут**. По дефиниция „климатът е абстрактно понятие, което се описва чрез характеристиките на метеорологичните елементи, осреднени за конкретен хронологичен интервал в планетарен или определен локален пространствен обхват“, „субстанциалния носител на климата е атмосферата, заедно с контактната повърхност на системните компоненти – хидросфера, литосфера, криосфера и биосфера”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Топлийски, Д. Хронологични колебания на климата в България през XX век. Докторска дисертация, СУ „Св. Климент Охридски”, ГГФ, 2005.

Основните климатообразуващите фактори са слънчевата радиация, атмосферната циркулация и подстилащата повърхност.

В тази връзка подходът към емпиричното изследване за района на Кнежа, Плевен и Павликени предоставя статистическо описание на „историята“ на климата.

Основните агроклиматичните показатели за развитие на лозата са както следва:

1. Средна начална дата на устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C.

2. Средна крайна дата на устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C.

3. Продължителност на периода с устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C в дни.

4. Сумата на температурата на въздуха, набрана за периода с устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C и нейната обезпеченост.

5. Средната дневна температура на най-топлия месец.

6. Последен пролетен и първия есенен мраз и средната продължителност на свободното от мраз време.

7. Годишна сума на валежите.

8. Хидротермичен коефициент на Селянинов-kSel за юни, юли и август.

9. Валежни суми за септември и октомври.

10. Валежни суми над 110 мм за септември и октомври и тяхната честота.<sup>2</sup>

В настоящата публикация са изследвани показателите свързати с температурата на въздуха.

## **Методи**

Прилагането на статистико-математически методи се обуславя от необходимостта наличната метеорологична информация да се обработи и да се получат статистически еднородни климатични редици. За хомогенизацията на статистическите редове са използвани методът на разликите и методът на отношенията. За периода 1981–2019 г. при възстановяване на месечните и годишните метеорологични данни са приложени графичният метод, методът на аналогията, както и методи на разликите и отношенията. За определяне на сумарната вероятност е  $P\%$  е приложена следната

---

<sup>2</sup> Райониране на лозарството в България, научни трудове, Том III, Земиздат, С., 1960.

формула:  $P=(m-0.3/n+0.4).100$ , където  $m$  е по-редният номер на члена в подредената в низходящ ред редица,  $n$  е броят на годините (или на наблюденията) в редицата.

Установяване на съответствие между изходните данни и приетия тип теоретично разпределение, нормалното разпределение на Гаус, се осъществява чрез критерия за съгласие, с други думи  $\chi^2$ -критерият на Пиърсън. Изходните редове на температурата на въздуха, например, се апроксимират с Гаусовото разпределение на вероятностите – за пример е представена станция Плевен. За установяване значимостта на различията, при колебанията на отделните елементи за различни периоди, е приложен  $t$ -критерият на Стюден за независими извадки.

За определяне датата на устойчиво задържане на температурата на въздуха над  $10^{\circ}\text{C}$  е приложен общоприетият графичен способ, построен по годишния ход на температурата на въздуха, въз основа на средната месечна температура, отнесена към 15-о число на месеца. Методът допуска линейно изменение на температурата на въздуха от месец в месец. На тази основа са изчислени дните с устойчиво задържане на температурата на въздуха над  $10^{\circ}\text{C}$  и набраните температурни суми. Направен е сравнително-аналитичният анализ, за да се очертаят най-

съществените прилики и разлики в териториалното разпределение на режимните характеристики на климатичните елементи и явления, както и агроклиматичните показатели за развитие на лозата.

Необходимостта от пространствено представяне на резултатите от изследването налага използването на картографския метод, приложен за определяне на териториалния обхват на станциите. Извършена е съответната генерализация при оформяне на картите.

За определяне на пространствения обхват на изследването е приложен *полигонният метод*, или *методът на Тисен* с който се отчитан териториално валежите. Валежите, автора е приел, като ограничаващ териториално изследването, т.е. териториалния обхват на валежите съвпада с пространствения обхват на изследването (вж. Приложение 1, фиг. 5 и 6).

Анализът е направена на база с основен период от 50 години – 1931-1980 г. Относно колебанията на температурата на въздуха, отнесени към основния период, са формирани 30-годишни редици за периода 1981–2010 г. и 1989–2019 г. Резултатите са сравнени сравнени с тези, публикувани в *Райониране на лозарството в България*“, том III (София: Земиздат, 1960) и други публикации, на

базата на които са направени съответните заключения, изводи и обобщения.

### **Териториален обхват**

Определянето на териториалния обхват е една от основните задачи в настоящото изследване. При нейното решаване се отчитат няколко фактора, които ограничават този обхват. На първо място, това е разположението на станциите, които осигуряват необходимите данни за изследването – *Кнежа, Плевен и Павликени*. Те са разположени в части от Западна и Средна Дунавска равнина. Техните географски координати са представени в *таблица 1*.

**Таблица 1.** Географски координати на изследваните станции

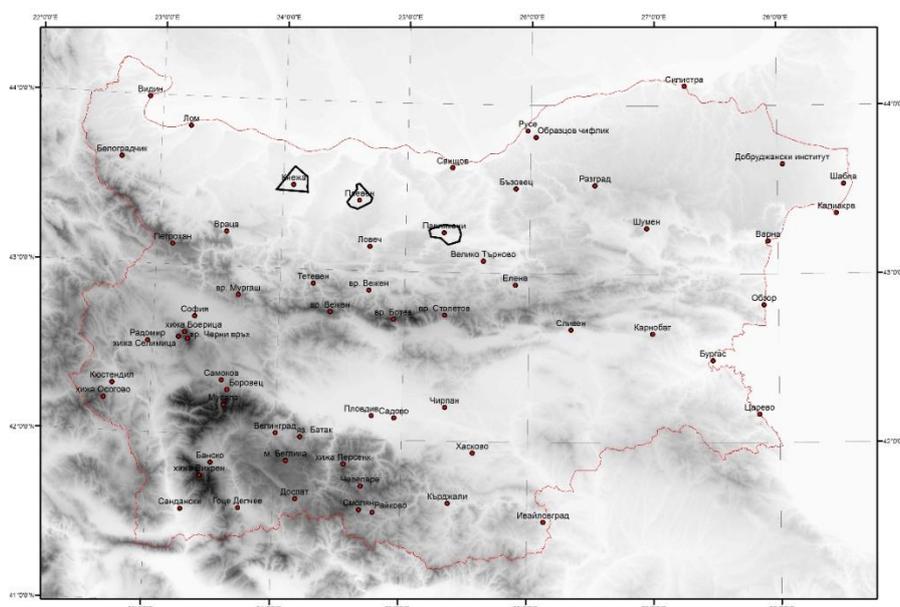
<b>Станция</b>	<b>Надморска височина (в м)</b>	<b>и.д. – л</b>	<b>с.ш. – φ</b>
<b>Кнежа</b>	120	24°05′	43°20′
<b>Плевен</b>	130	24°36′	43°25′
<b>Павликени</b>	133	25°18′	43°14′

Най-западно се намира *станция Кнежа* (Приложение 1, фиг. 5), а общата площ се изчислява приблизително на 712 км<sup>2</sup>.

*Станция Плевен* обхваща територия около 455 км<sup>2</sup> (Приложение 1, фиг. 5).

Най-западно е разположена *станция Павликени* (Приложение 1, фиг. 6). Общата площ се изчислява на ок. 418 км<sup>2</sup>.

Разглежданият район включва териториите на трите станции и се простира приблизително между 43°09' (Вишовград) и 43°39' (между Селановци и Кнежа) с.ш., и между 23°51'30'' (Соколаре) и 25°26' (Лесичери) и.д., а общата площ е 1585 км<sup>2</sup> (виж фиг. 1).



**Фиг. 1.** Карта на Република Бугарија и изучениот регион Кнежа, Плевен и Павликени

## Резултати от изследването

Периодите с устойчиво задържането на температурите на въздуха над +10°C са от основно значение, тъй като формират времето на т.нар. период на активна вегетация при лозата (таблица 2.).

**Таблица 2.** Дата на начало и край на периода с устойчиво задържане на температурата на въздуха над +10°C за периода 1931–1980 г. <sup>3</sup>

Станция	+10°C	
	начало	край
Сомовит*	2.IV.	29.X.
Кнежа	12.IV.	21.X.
Павликени	5.IV.	26.X.
Плевен	4.IV.	30.X.
Троян*	14.IV.	18.X.

\* Станции за сравнение

---

<sup>3</sup> По Лаков, П., Климатът в Централна Северна България (докторска дисертация), ВТ, 2006.

За Плевен и Павликени началото е съответно на 4 и 5 април, т.е. в първата десетдневка на април. В Кнежа обаче настъпва през втората десетдневка на 12 април. Краят на периода с температури над  $+10^{\circ}\text{C}$  се установява повсеместно в края на октомври. Най-рано настъпва в Кнежа – на 21 октомври, и най-късно в Плевен – на 30 октомври.

От подробния анализ на проучените периоди се налага изводът, че устойчивото задържане на температурата на въздуха над  $+10^{\circ}\text{C}$  в района е между 192 и 209 дни, което се отразява на набраната температурната сума. Тя варира между  $3581^{\circ}\text{C}$  за Кнежа, която е най-малка за разглеждания район,  $3714^{\circ}\text{C}$  за Павликени. Най-голяма е в Плевен, където достига  $3845^{\circ}\text{C}$  (*таблица 3.*).

Безмразовият период, или свободното от мраз време, е най-къс в Кнежа, където дните са 186 и се доближават по брой до дните без мраз в затворените котловини на Предбалкана и най-западните части на Дунавската равнина. В останалите две станции – Плевен и Павликени – периодът е над 200 дни, съответно 218 и 201.

**Таблица 3.** Продължителност (дни) на периодите с устойчиво задържане на температурата въздуха над 10°C, набрани температурни суми за 1931–1980 г. и безмразовия период<sup>4</sup>

Станция	Продължителност (в дни)	Температурна сума	Безмразов период**
	+10°	+10°	
Сомовит*	210	3981	221
Кнежа	192	3581	186
Павликени	204	3714	201
Плевен	209	3845	218
Севлиево*	198	3414	182
Дряново*	202	3396	208

\* Станции за сравнение

\*\* Определен за период 1931–1970 г.

<sup>4</sup> Пак там.

**Колебания на устойчивото задържане на температурата на въздуха над 10°C**

На основа на анализа на съответните периоди се получиха някои интересни изводи (*таблица 4, Приложение 2*), свързани с общоприетите агроклиматични показатели за развитието на лозата.

Средната начална дата с устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C през различните периоди търпи известно изместване. За Кнежа от края на първата десетдневка на април към началната петдневка на месеца. Така за периода 1990–2019 г. средната начална дата вече е 4 април. За Плевен се е изместила с два-три дни и вече е в края на март и началото на април. Сходна е ситуацията и в станция Павликени. Налага се изводът, че устойчивото задържане на температурата на въздуха над 10°C за последните тридесет години трайно се е изместило от 2 до 3 дни по-рано, сравнено с периодите 1931–1970 г. и 1931–1980 г. Получения резултат, обаче, е в рамките на грешката на средната многогодишна стойност с обезпеченост 68%, която за станция Плевен, например е от 2 дни, както за периода 1980–2010 г., така и за 1989–2019 г.

Краят на период с устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C настъпва през октомври. През всичките наблюдавани периода това е последната десетдневка на октомври.

Не се констатира съществено изменение в датите по станции. Кнежа продължава да е мястото, където краят на периода настъпва най-рано в региона – 21–22 октомври. За Плевен това е 27–29 октомври, а за Павликени – 30–31 октомври (за 1980–2010г., и за 1989–2019 г.).

Продължителността на дните в годината на периода с устойчиво задържане на въздуха над 10°C търпят известна промяна. За Кнежа от 196–198 дни за периода 1989–2019 г. те вече са 202. За Павликени от 206–209 дни за периода 1989–2019 г. те са 214 дни, а за Плевен от 205–209 вече са 215 дни.

Липсата на достатъчно данни и за трите станции за безмразовия период не позволява да се правят категорични изводи. Като имаме предвид данните за Плевен, става ясно, че не се наблюдава съществена промяна в броя на дните. За последните 30 години безмразовият период е 216 дни. За останалите периоди те са съответно 215, 218 и 213 дни. За Кнежа се наблюдава известно увеличаване броя на дните без мраз, което е благоприятно за развитието на лозата, а разликата достига 13 дни. Трябва да отбележим обаче, че нормата за последния наблюдаван период е установена от по-къса редица от 30 години – 1998–2019 г.

***Колебания на първите късни пролетни и ранни есенни мразове***

От съществено значение за развитието на лозата са първите късни пролетни и ранните есенни мразове.

В станция Кнежа за периода 1998–2019 г. честотата на минималните температури под 0°C през април е за различните десетдневния е както следва: през първата десетдневка на месеца честотата е 36%, т.е. на всеки десет години, през 3–4 от тях минималната температура на въздуха пада под 0°C. През втората десетдневка честотата е 22,7%, а през третата – 18%. С други думи през втората десетдневка честотата е 2 пъти на 10 години, а през третата – 1–2 години на всеки 10. Средната дата на настъпване на последния мраз с обезпеченост 50% (медианата) е 9 април, което е по-късно от началото на вегетационния период за станция Кнежа – средната начална дата на задържане на температурата на въздуха над 10 за периода 1989–2019 г. е 4 април. Като цяло честота на минималните температури под 0°C през април е значителна, на всеки 7-8 от 10 години могат да се проявят, с различна честота през десетдневията на месеца.

За станция Плевен (1990–2019 г.) честотата на минималните температури под 0°C през първата десетдневка на април е 23%, или 2 години на всеки десет. През втората десетдневка на април честотата е едва 13%, или около 1 година на всеки десет. За последната десетдневка на април вероятността е едва 3%. Средната дата на настъпване на последния мраз с обезпеченост 50% (медианата) за разглеждания период е 27–28 март, което почти съвпада с началото на вегетационния период за станция Плевен, която е 29–30 март. Като цяло честота на минималните температури под 0°C през април е 3-4 на всеки 10 години, с различна честота през десетдневията на месеца.

В станция Кнежа за периода 1998–2019 г. средната дата на настъпване на последния мраз с обезпеченост 50% (медианата) е 24 октомври което и по-късно от крайната дата с устойчиво задържане на температурата над 10°C – 22 октомври. От значение са случаите на ранни октомврийски мразове, които в първата десетдневка на октомври са с честота един случай на десет години. През втората десетдневка са 2–3 случая на 10 години. По-чести са октомврийските мразове през втората десетдневка на месеца, когато те могат да се проявят 4 пъти на 10 години.

За станция Плевен за периода 1990–2019 г. средната дата на настъпване на последния мраз с обезпеченост 50% (медианата) е 29 октомври, което съвпада с края на вегетационния период за станцията. През първата десетдневка на октомври ранните мразове са рядкост, като вероятността е под 3%. През втората десетдневка вероятността е 2–3 пъти на 10 години при периодично нахлуване на студени въздушни маси и падане на минималните температури на въздуха под 0°C. По-голяма е вероятността през третата десетдневка на октомври минималните температури да са отрицателни – 4–5 на 10 години – възможно е това да се случи, но тогава е и краят на вегетационния период. Преди него (29 октомври) вероятността за отрицателни минимални температури вече е 30%, или три пъти на 10 години.

### ***Колебания на набраните температурни суми над 10°C***

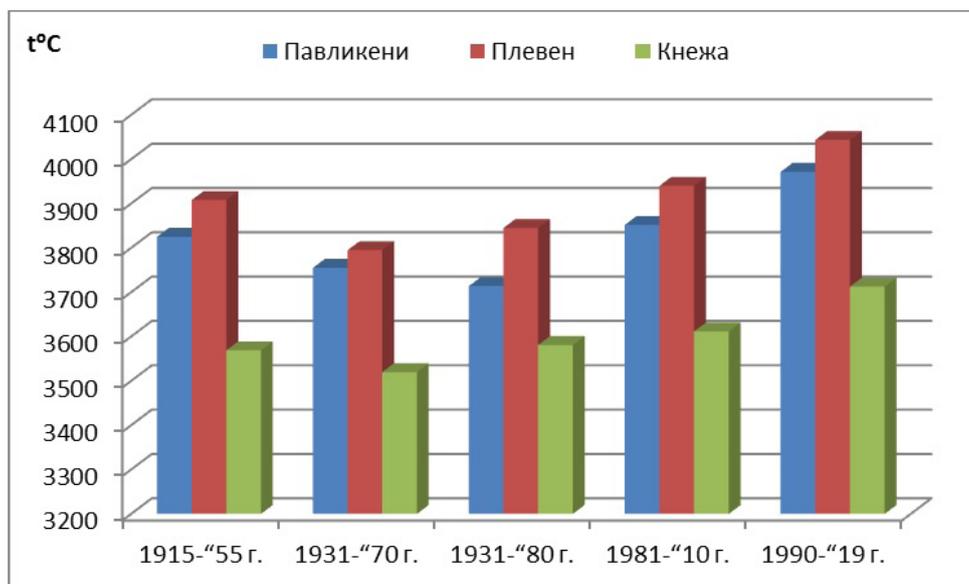
Категорично трябва да се подчертае, че набраните температурни суми над 10°C във всички периоди на устойчиво задържане на температурата на въздуха показват увеличение. Това увеличение достига абсолютни стойности от 3700°C до над 4000°C. В Кнежа сумата достига за периода 1981–2010 г. 3612°C, а разликата е 31°C и 3713°C с разлика от 132°C за периода 1990–2019 г.

За Павликени разликата е  $138^{\circ}\text{C}$  за първия период (1981–2010) и  $258^{\circ}\text{C}$  за втория (1990–2019 г.). В станция Плевен промяната е още по-изразителна. За първия период разликата достига  $95^{\circ}\text{C}$ , а за втория –  $199^{\circ}\text{C}$ , като общата сума за периода 1990–2019 г. е в абсолютна стойност  $4044^{\circ}\text{C}$  (виж *фиг. 2.*).

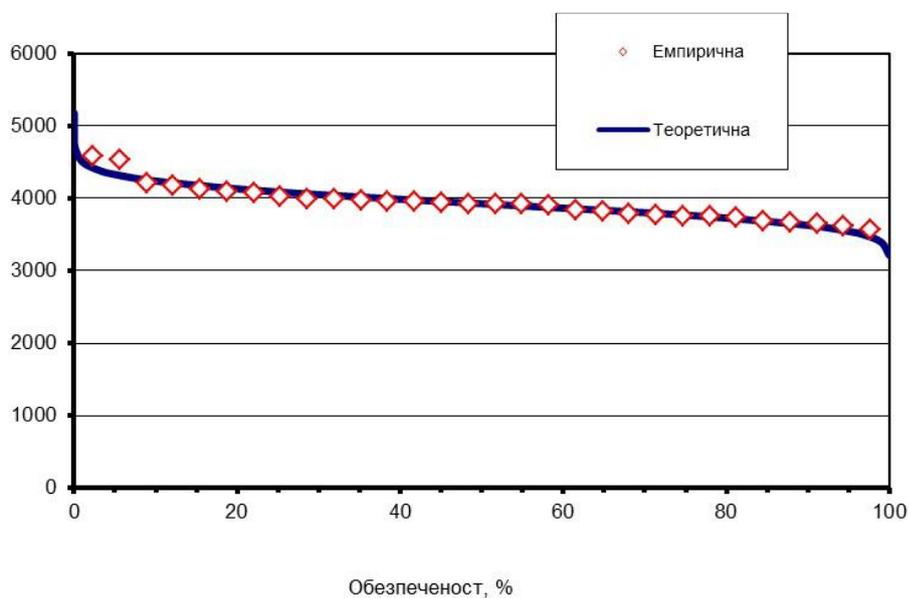
Повишаването на температурните суми се дължи преди всичко на статистически значимото затопляне през летните месеци за периодите 1981–2010г. и 1990–2019 г., сравнен с основният 50-годишен период. За краткост на изложението ще се спрем на станция Плевен за периода 1990–2019 г., където средното квадратично отклонение е  $221^{\circ}\text{C}$ , а грешката с обезпеченост 68% е  $40,4^{\circ}\text{C}$ , или 1%. Коефициентът на вариации не надхвърля 5,5%. Това ни дава основание да твърдим, че статистическият ред има нормално разпределени, т.е. получените резултати са статистически значими.

Като анализираме кривите на обезпеченост на температурните суми за двата периода за станция Плевен (*фиг. 3. и 4.*), констатираме, че температурните суми над  $3600^{\circ}\text{C}$  е с обезпечение над 95%.

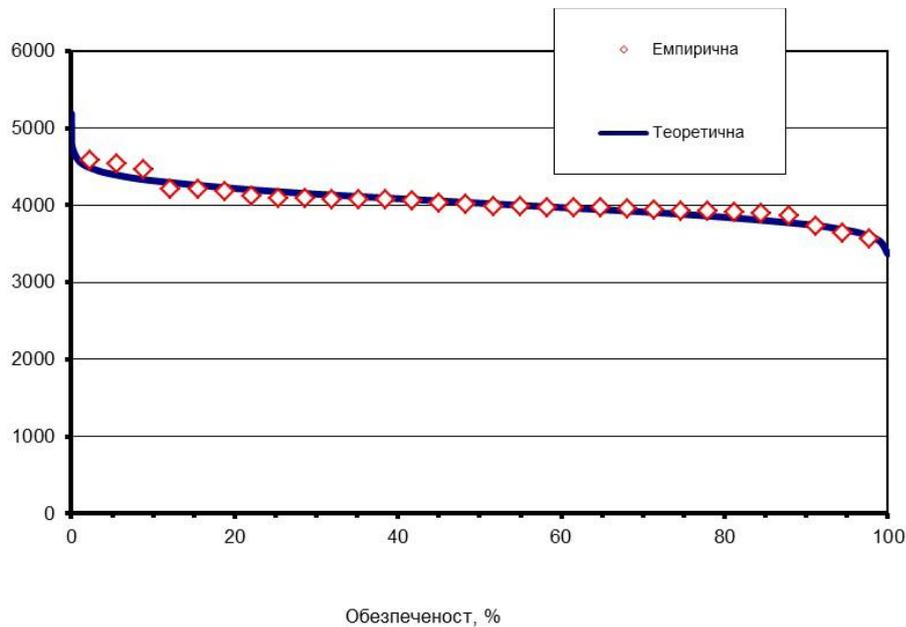
Хронологичните колебания на приземната температура на въздуха в Кнежа, Плевен и Павликени са довели до по-благоприятни условия за отглеждане на лозата в сравнение с периодите 1931-1980, 1915–1955 и 1931-1970 г.



Фиг. 2. Температурна сума за перида над 10°C за различни периоди по станции



Фиг. 3. Обезпеченост на температурната сума над 3600°C за периода 1981-2010 г.



**Фиг. 4.** Обезпеченост на температурната сума над 3600°C за периода 1990-2019 г.

**Изводи и обобщения за хронологичните колебания на основните агрокриматични показатели за развитие на лозата, свързани с температурата на приземния въздух**

От направения анализ може да се направят някои изводи:

1. Средната начална дата с устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C през различните периоди търпи известно изместване. Налага се изводът, че за периодите

1981-2010г. 1990-2019 г., датата трайно се е изместила с 2–3 дни по-рано, сравнена с периодите 1931–1970 г. и 1931–1980 г.

2. Краят на периода с устойчиво задържане на температурата на въздуха над 10°C настъпва през последната десетдневка на октомври. Това е характерно за всичките наблюдавани периода. Не се констатира съществено изменение на датите по станции.

3. Продължителността на дните в годината на периода с устойчиво задържане на въздуха над 10°C търпят известна промяна. За Кнежа от 196–198 дни за периода 1989–2019 г. са 202 дни. За Павликени от 206–209 дни достигат за периода 1989–2019 г. 214 дни, а за Плевен – от 205–209 вече са 215 дни.

4. В станция Кнежа за периода 1998–2019 г. честотата на минималните температури под 0°C през април като цяло е значителна, на всеки 7-8 от 10 години могат да се проявят. За различните десетдневния е както следва: на всеки десет години през 3–4 от тях минималната температура на въздуха пада под 0°C. През втората десетдневка на 2 години от всеки десет, а през третата, 1-2 години на всеки десет. Средната дата на настъпване на последния мраз с обезпеченост 50% е 9 април, което е по-късно от началото на вегетационния период за станция Кнежа.

5. За станция Плевен за периода 1990–2019 г. честотата на минималните температури е под  $0^{\circ}\text{C}$  е около 3-4 на всеки 10 години. За различните десетдневния е както следва: през първата десетдневка е 2 години на всеки десет. През втората около 1 година на всеки десет. За последната десетдневка на април вероятността е едва 3%. Средната дата на настъпване на последния мраз с обезпеченост 50% за разглеждания период е 27–28 март, което почти съвпада със началото на вегетационния период за станция Плевен, която е 29–30 март.

6. Набраните температурни суми през дните с устойчиво задържане на температура на въздуха над  $10^{\circ}\text{C}$  във всички периоди показва увеличение. То достига абсолютни стойности от  $3700^{\circ}\text{C}$  до над  $4000^{\circ}\text{C}$ . В Кнежа разликата е  $132^{\circ}\text{C}$  и достига  $3713^{\circ}\text{C}$  за периода 1990–2019 г. За Павликени  $258^{\circ}\text{C}$  и достига сумата от  $3972^{\circ}\text{C}$  (1990-2019 г.). В станция Плевен сумата за периода 1990–2019 г. е с абсолютна стойност от  $4044^{\circ}\text{C}$  и разлика от  $199^{\circ}\text{C}$ .

7. Повишаването на температурните суми се дължи преди всичко на статистически значимото затопляне през летните месеци за периодите 1981–2010г. и 1990–2019г., сравнени с основния 50-годишен период. Кривите на обезпеченост на температурната

сума над 3600°C за периодите 1981–2010 и 1990–2019 г. определят обезпечението с над 95%.

## **Литература**

1. Агроклиматическое районирование пят основных сельскохозяйственных культур на территории социалистических стран Европы, опит интегральной сельскохозяйственной оценки климата территории социалистических стран Европы//БАН, Институт гидрологии и метеорологии, София, 1979.

2. Агроклиматичен атлас на България.- София: ГУГК, 1982.

3. Карта – Опорна хидроложка и хидрогеоложка мрежа в НРБ, С. КИПП по картография, 1977

4. Климатичен справочник за НР България: Т. 3.: Температура на въздуха, температура на почвата, слана. Под ред. на М. Кючукова. С.: Наука и изкуство, 1983. - 440 с.: с табл.

5. Климатичен справочник: Интензивни дъждове в НР България. Под ред. на М. Кючукова, П. Иванов, М. Събева. С.: БАН, 1986. - 272 с.: с табл

6. Климатичен справочник: Валежи в България. Под ред. на Е. Колева, Р. Пенева. С.: БАН, 1990. - 169 с.: с табл.

7. Климатът на България. Под ред. на Св. Станев, М. Кючукова, Ст. Лингова. С.: БАН
8. Лаков, Пл. Климатът в Централна Северна България (докторска дисертация), ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“, ВТ, 2006.
9. Лаков, Пл. Климатичен туристически потенциал на Западна и Средна Северна България: Монография. Пловдив, 2013, - 208 с.: с табл., черт., к., диагр.
10. Лаков, Пл., Климатична скица на Плевен и региона// студия, Плевен, 2018, сб. Мизия от древността да днес, Том I, изд. Регионален исторически музей – Плевен, стр.159-219.
11. Месечен бюлетин: За 1992–2005. С.: НХМИ, БАН.
12. Метеорологичен годишник: за 1930–1981. С.: БАН, ГУХМ.
13. Метеорологичен месечник: за 1980–1984. С.: БАН, ГУХМ.
14. Петров, В., Г. Миковски, Обща теория на статистиката и аграрната статистика// Свищов: Ак. Издателство „Ценов“, 1994.
15. Писарски, А. Средиземноморски циклони и влиянието им върху времето у нас. // Хидрология и метеорология, 1955, № 5.-6.
16. Райониране на лозарството в България, научни трудове, Том III, Земиздат, С., 1960, - 168 с.: с ил. и к.

17. Ръководство по климатология: За студентите от ВУЗ/ Б. Векилска, Д. Топлийски, Г. Рачев, Г. Гайдарова. – София: Университетско издателство “Св.Климент Охридски”, 1992. – 171 с.: с табл. и ил.

18. Сираков, Д. Статистически методи в метеорологията: Учеб-ник за студентите от Софийски университет “Климент Охридски” / Д. Сираков. – София: СУ, 1981. – 270 с.: с табл. и диагр.

19. Скриник, О. А., С. І. Сніжко, Задача визначення дати стійкого передходу приземної температури повітря через певне фіксоване значення (аналіз методів), Київський національний університет імені Тарас Швченко, УДК 551.583:551.588

20. Топлийски, Д. Хронологични колебания на климата в България през XX век. Докторска дисертация, СУ „Св. Климент Охридски”, ГГФ, 2005.

21. Христов, П. Практическо ръководство за обработка на метеорологични данни: Ч. I – II/ П. Христов. – София: ХМС, 1975.

22. Bluthgen, J., Allgemeine Klimageographie. Berlin, 196

23. Lorenz, E. The General Circulation of the Atmosphere. WMO, 1967.

24. Lorenz, E. The essence of chaos. Univ. of Washington Press, 1993.

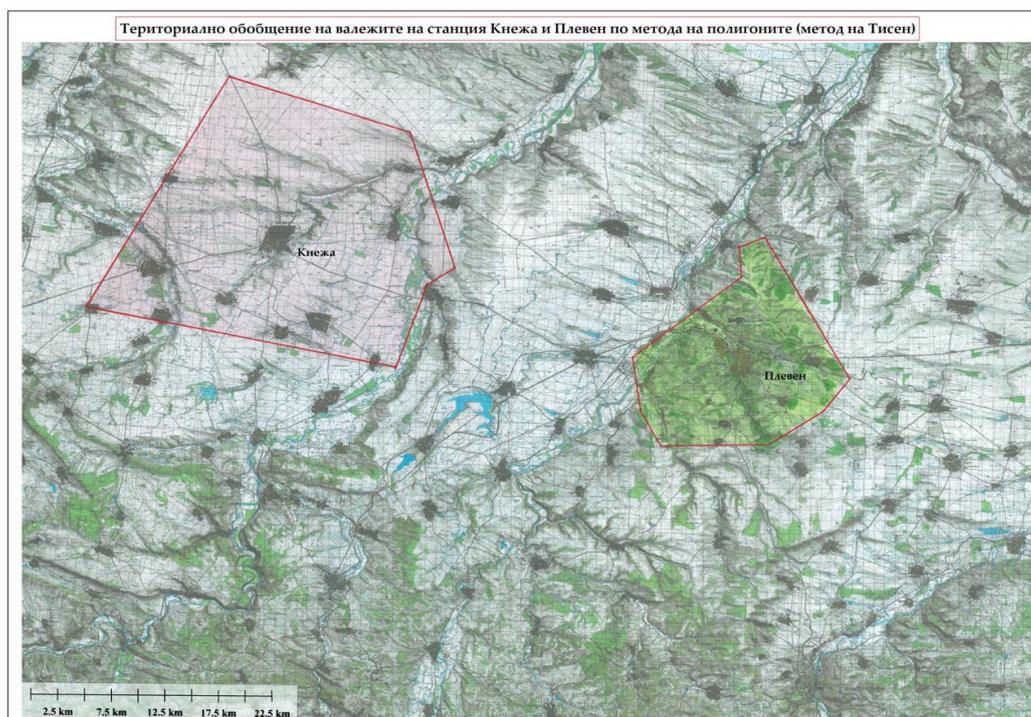
25. [www.stringmeteo.com](http://www.stringmeteo.com)

26. [www.klimadia](http://www.klimadia)

27. [www.ncdc.noaa.gov](http://www.ncdc.noaa.gov)

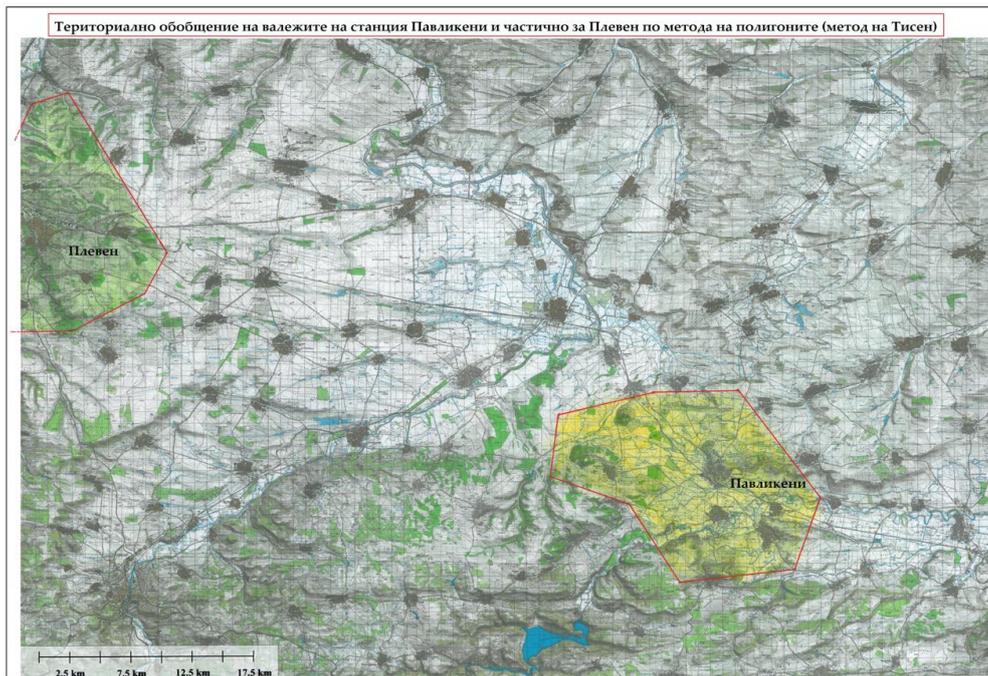
28. [www.meteo.bg](http://www.meteo.bg)

## Приложение 1



**Фиг. 5** Териториално обобщение на валежите на станция Кнежа и Плевен по метода на полигоните (метод на Тисен)<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Хайгъров, Ваньо, П. Лаков, Агроклиматични условия за лозарството и производството на качествено грозде и вино в Плевен и региона, Монография, АИ“Талант“ към ВУАРР-Пловдив, 2020 г., – 220 с.: с табл., графики и карти.



**Фиг. 6** Териториално обобщение на валежите на станция Павликени и частично за Плевен по метода на полигоните (метод на Тисен)<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Пак там.

## Приложение 2

**Таблица 4.** Базисна статистика на основните агроклиматични показатели за лозата – температурни условия за различни периоди

Плевен					
период/ год.	ср. нач. дата	ср. кр. дата над	дни над 10°C	дни без мраз	сума в °C над 10°C
1915–55*	3.IV	29.X	209	213	3908
1931–70	4.IV	27.X	205	218	3795
1981–2010	1.IV	27.X	210	215	3940
1990 - 2019	29.III	29.X	215	216	4044

Кнежа					
период/ год.	ср. нач. дата	ср. кр. дата над	дни над 10°C	дни без мраз	сума в °C над 10°C
1915–55	8.IV	23.X	198	180	3569
1931–70	9.IV	21.X	196	186	3520
1981–2010	7.IV	21.X	198	-	3612
1990–2019	4.IV	22.X	202	199*	3713

<b>Павликени</b>					
<b>период/ год.</b>	<b>ср. нач. дата</b>	<b>ср. кр. дата над</b>	<b>дни над 10°C</b>	<b>дни без мраз</b>	<b>сума в °C над 10°C</b>
1915–55	4.IV	29.X	209	-	3825
1931–70	5.IV	29.X	206	201	3755
1981–2010	4.IV	30.X	210	-	3852
1990–2019	1.IV	31.X	214	-	3972

