

**UDC (უაკ) 551.583**

## **გაზის ბაზროლება და გლობალური დათბობა საქართველოში**

**გიორგი მელაძე, მაია მელაძე**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის პიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი,  
საქართველო

[meladzem@gmail.com](mailto:meladzem@gmail.com) [meladze.agromet@gmail.com](mailto:meladze.agromet@gmail.com)

საქართველო მევენახეობის და მეღვინეობის დარგების უმველესი, ტრადიციული ქვეყანაა. ამას ადასტურებს ამჟღვრაფიული, არქეოლოგიური, ეთნოლოგიური, პალეობოტანიკური და სხვა გამოკვლევები. ვაზისადმი განსაკუთრებული დამოკიდებულება გამოიხატა ქართულ პოეზიაში, ფერწერაში, ორნამენტში და სელოვნების სხვადასახვა მიმართულებაში. აქედან გამომდინარე, მევენახეობის განვითარებას საქართველოში მდიდარი ტრადიციები გააჩნია, რასაც განაპირობებდა როგორც კლიმატური, ისე რელიეფური ფაქტორები.

ვაზის ჯიშების სივრცობრივ განაწილებას გარკვეული თავისებურებანი გააჩნია. მევენახეობის განვითარების აქტიურ ზონას წარმოადგენს კახეთის რეგიონი, თუმცა საქართველოს სხვა კუთხეებშიც მდიდარი ტრადიციებია მევენახეობის განვითარების თვალსაზრისით, კერძოდ: ქართლში, იმერეთში, სამეგრელოში, რაჭა-ლეჩხუმში, გურიაში და და სხვა. ვაზი სხვადასხვა რეგიონში ვერტიკალური ზონალობის განვითარების მიხედვით სხვადასხვა სიმაღლეზე და ლანდშაფტში გვხვდება [1]. საქართველოს აღმოსავლეთ ტერიტორიაზე - კახეთის, როგორც მევენახეობა-მეღვინეობის უმთავრეს რეგიონში ვენახები განლაგებულია ზღვის დონიდან 700 მ სიმაღლემდე. აქ ზომიერი პავის პირობებში, სამრეწველო თვალსაზრისით აწარმოებენ ისეთ ჯიშებს, როგორიცაა: „საფერავი”, „რქაწიოელი”, „მანავის მწვანე”, „კაბერნე”, „ხიხვი”. საქართველოს დასავლეთ

ტერიტორიაზე - იმერეთის რეგიონში, რომელიც მევენახეობა-მეღვინეობის უძველესი, ტრადიციული რეგიონია ვენახები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 800 მ სიმაღლემდე. რეგიონი ზომიერად ტენიანია, რაც უზრუნველყოფს ვაზის ზრდა-განვითარებას და პროდუქტიულობას. იგი გამოირჩევა მრავალფეროვანი ადგილობრივი ჯიშების წარმოებით, კერძოდ „ციცქა”, „ცოლიკაური”, „კრახუნა” და სხვა.

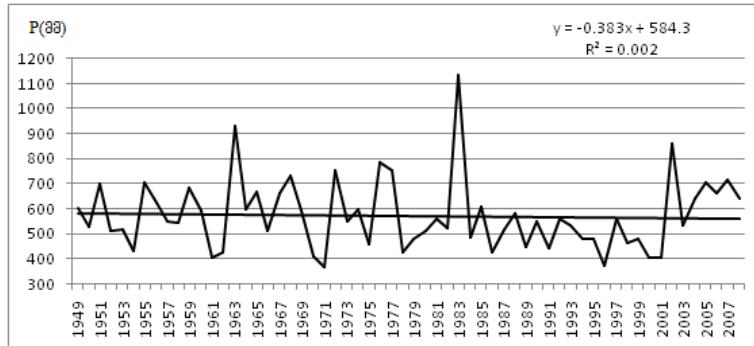
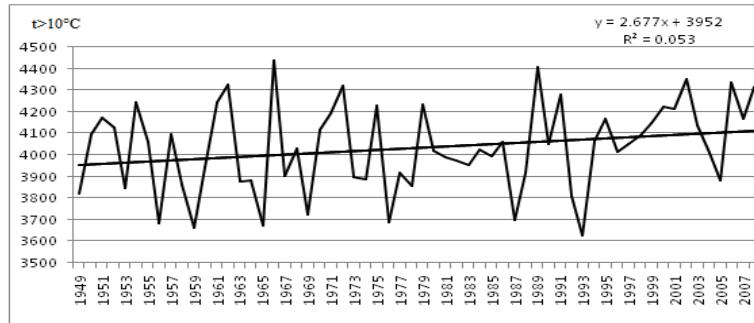
აღვნიშნავთ, რომ გარდა სხვა აგროკულტურებთან ეფექტური კონკურენციისა ვაზის კულტურა მეტად მგრძნობიარეა გარემო ფაქტორების ცვალებადობისადმი. კლიმატის ცვლილება, როგორც თანამედროვეობის ეკოლოგიური პრობლემა მნიშვნელოვანი გამოწვევების წინაშე აყენებს აგრარულ სექტორს, კერძოდ მევენახეობის დარგის განვითარებას.

XXI საუკუნის დასაწყისში მსოფლიო მეტეოროლოგიური ორგანიზაციის (WMO) მიერ ჩატარებულმა გამოკვლევებმა დაადასტურეს გლობალური დათბობა, რომელმაც საქართველოს ტერიტორიაც მოიცვა. რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, საქართველო მოწყვლადია კლიმატის გლობალური ცვლილებით გამოწვეული ბუნებრივი კატასტროფების მიმართ. მისი რელიეფი, მეტეოროლოგიური პირობები და ანთროპოგენური დატვირთვა, ხელს უწყობს ბუნებრივი კატასტროფების განვითარებას (გვალვა, დვარცოფი, მეწყერი, ეროზია და სხვა). დღესდღეობით მეტად აქტუალურია კლიმატის ცვლილების შემარბილებელი და საადაპტაციო დონისძიებების (სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების რწყვის მეთოდების სრულყოფა, კლიმატის ცვლილებისადმი მდგრადი ჯიშების სელექცია და ა.შ.) სწორი სტრატეგიის შემუშავება აგრარულ სექტორში.

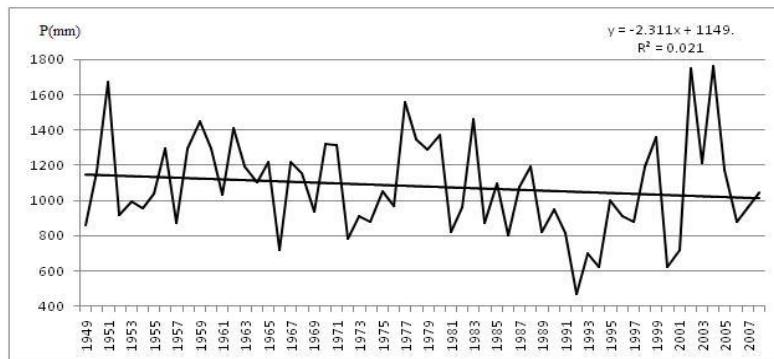
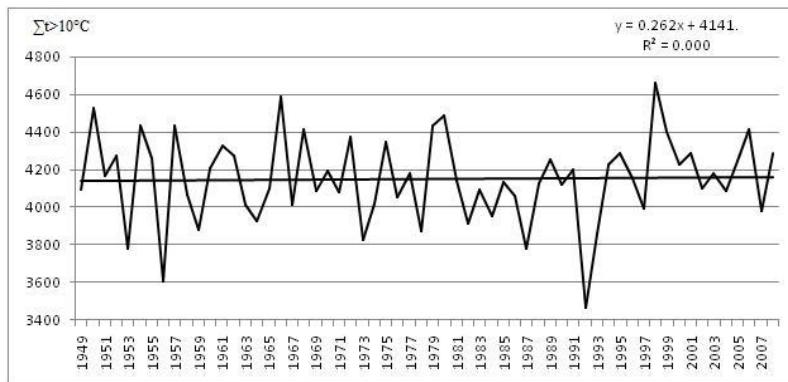
აღმოსავლეთ საქართველოში ტემპერატურის მატებამ 0.4°C შეადგინა [2], ხოლო დასავლეთ საქართველოში 0.2°C [3]. აღნიშნული ტემპერატურების მატების ტენდენცია თუ მომავალშიც გაგრძელდა 2030-2050 წლებისათვის შესაძლოა მიაღწიოს 1-2°C და მეტს. აქედან გამომდინარე, კლიმატის გლობალური დათბობის შესაბამისად, საჭიროა წინასწარ განისაზღვროს ვაზის კულტურის სხვადასხვა ჯიშების გავრცელების არეალი და შეტანილი იქნას სათანადო ცვლილებები.

წვენი მიზანია კლიმატის გლობალური დათბობიდან გამომდინარე, საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული და რაციონალურად გაადგილებული იქნას ვაზის კულტურის სხვადასხვა ჯიშები, ისე, რომ ტემპერატურის მატებამ ნებატიური ზემოქმედება არ გამოიწიოს ვაზის განვითარებასა და პროდუქტიულობაზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში სითბური რეჟიმის დარღვევა ხანგრძლივი დროით უარყოფით შედეგებით აისახება მოსავალზე.

აღნიშნულთან დაკავშირებით, აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოსათვის შემუშავებულია ტემპერატურის 2 და 1°C-ით მატების შესაბამისი სცენარები. აღმოსავლეთ საქართველოსათვის სცენარი 2°C-ით მატება შემუშავებულია პაერის ტემპერატურის უფრო მეტი მატების ტენდენციიდან გამომდინარე, დასავლეთ საქართველოსთან შედარებით. ამასთან დაკავშირებით, მაგალითისათვის მოგვავს საქართველოს აღმოსავლეთ (გურჯაანის რაიონი, სცენარი, 2°C-ის მატებით) და დასავლეთ (ოზურგეთის რაიონი, სცენარი 1°C-ის მატებით) ტერიტორიებზე ვაზის გავრცელების რაიონებში გლობალური დათბობის მომავლის სცენარები აქტიურ ტემპერატურათა და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების ცვლილების ამსახველი ტრენდები (ნახაზი 1, 2).



ნახ. 1. აქტიური ტემპერატურის ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების  
მსვლელობის დინამიკა (გურჯაანი)



ნახ. 2. აქტიური ტემპერატურის ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების  
მსვლელობის დინამიკა (ოზურგეთი)

ტრენდების მიხედვით, 60 - წლიან პერიოდში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) მატულობს საქართველოს როგორც აღმოსავლეთ (გურჯაანი), ასევე დასავლეთ (ოზურგეთი) ტერიტორიაზე. რაც შეეხება ატმოსფერული ნალექების ჯამებს (მმ), აღინიშნება კლების ტენდენციები.

აღნიშნული სცენარების შესაბამისად გაანგარიშებულია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები ( $10^{\circ}\text{C}$ -ის ზევით) ვაზის სხვადასხვა ჯიშების შესაძლო წარმოების რაიონებისათვის. დადგინდა, რომ მცენარით ტემპერატურის  $1^{\circ}\text{C}$ -ის მატებისას, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი მატულობს საშუალოდ  $220\text{-}250^{\circ}\text{C}$ -ით, ხოლო ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას  $440\text{-}480^{\circ}\text{C}$  და ოდნავ მეტით. მიღებულ ტემპერატურათა ჯამების გათვალისწინებით, ვაზის სხვადასხვა ჯიშების გავრცელების მიზნით გამოყოფილია 3 აგროკლიმატური ზონა.

I - ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) შეადგენს  $3500^{\circ}\text{C}$  და მეტს. აღნიშნულ ზონაში შეიძლება ვაზის კველა ჯიშის წარმოება.

ვაზის საგვიანო ჯიშებიდან - რქაწითელი, ცოლიკაური, საფერავი, მანავის მწვანე, ჩხავერი, ოჯალეში, კრახუნა და სხვა ვაზის ნაყოფების სრული სიმწიფისათვის საჭიროა  $3400^{\circ}\text{C}$  და ოდნავ მეტი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი. მოცემული ტემპერატურათა ჯამი სრულიად უზრუნველყოფს მაღალხარისხოვანი ლინის დამზადებას.

I - ზონაში ვაზის საგვიანო ჯიშები სცენარის მიხედვით ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას საქართველოს აღმოსავლეთ ტერიტორიაზე ვრცელდება ზღვის დონიდან  $1150\text{-}1200$  მ სიმაღლემდე, ხოლო საქართველოს დასავლეთ ტერიტორიაზე ტემპერატურის  $1^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას  $1000\text{-}1100$  მ სიმაღლეზე.

II - ზონაში ვაზის საგვიანო ჯიშები სცენარის მიხედვით ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას სიმწიფის და სააღრეო ვაზის ჯიშები. საშუალო სიმწიფის ვაზის ჯიშებიდან - გორული მწვანე, ჩინური, ციცქა, უსახელოური, ალადასტური, პინო შავი და სხვა, ნაყოფის სრული სიმწიფისათვის საჭიროებს  $2900^{\circ}\text{C}$  და ოდნავ მეტ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამს.

აღნიშნულ ზონაში მოცემული ჯიშები ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას საქართველოს აღმოსავლეთით ვრცელდება ზღვის დონიდან  $1250\text{-}1300$  მ სიმაღლეზე, საქართველოს დასავლეთით  $1^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას ვრცელდება  $1150\text{-}1200$  მ სიმაღლეზე.

III - ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი  $2500^{\circ}\text{C}$  და მეტია. ამ ზონაში შესაძლებელია გავრცელდეს ვაზის სააღრეო ჯიშები - ალექსანდროული (ხგანჭკარა), წულუკიმის თეთრა, ძველშავი, ბუდეშური და სხვა. აღნიშნულ ჯიშებს ნაყოფის სრული სიმწიფისათვის ესაჭიროებათ  $2400^{\circ}\text{C}$  და ოდნავ მეტი ტემპერატურათა ჯამი. მოცემულ ზონაში მითითებული ჯიშები  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას საქართველოს აღმოსავლეთ ტერიტორიაზე ვრცელდება ზღვის დონიდან  $1350\text{-}1400$  მ სიმაღლეზე, ხოლო საქართველოს დასავლეთით  $1^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას ვრცელდება  $1250\text{-}1300$  მ სიმაღლემდე [4].

კლიმატის გლობალური ცვლილების გათვალისწინებით, ვაზის გავრცელების ზონებში თბილი პერიოდისათვის, მოცემულია ატმოსფერული ნალექების ჯამების მატება და კლება პროცენტებში [5]. აღმოსავლეთ საქართველოს ვაზის გავრცელების რაიონებში მოსალოდნელია ატმოსფერული ნალექების მატება კერძოდ, დედოფლისწყაროს ტერიტორიაზე  $5\text{-}10\%$ -ით, მის სამხრეთ ნაწილში  $5\text{-}10\%$ -დე მატება, ასევე ცხინვალში და ხაშურში, ხოლო ლაგოდეხის, ყვარელის, გურჯაანის, თიანეთის, დუშთის, გარდაბნის, ბოლნისის, დმანისის, ახალციხის რაიონებში  $5\text{-}10\%$ -ით კლება. საქართველოს დასავლეთ ტერიტორიაზე ვაზის გავრცელების რაიონებში - ტყიბული, ზუგდიდი და წალენჯიხა მოსალოდნელია ატმოსფერული ნალექების მატება  $5\text{-}10\%$ -ით. ნალექების  $5\text{-}10\%$ -ით მატება მოსალოდნელია ხარაგაულის, ჭიათურის, ამბროლაურის, სამტრედიის, ლანჩხუთის, ქედის, ხულოს და სენაკის რაიონებში. ხოლო ონის, ცაგერის, ტყვარჩელის, გულრიფშის და გუდაუთის რაიონებში მოსალოდნელია ნალექების  $5\text{-}10\%$ -დე კლება. ცხადია, ნალექების რაოდენობის აღნიშნული პროცენტებით შემცირება ვერ გამოიწვევს მცენარეთა განვითარების არსებით შეფერხებას. თუმცა, განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოს

ვაზის გავრცელების ზონებში, შესაძლოა ცალკეულ წლებში მოსალოდნელმა ინტენსიურმა გვალვამ უარყოფითი გავლენა იქნიოს მოსავალზე. ამიტომ აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII), საჭირო იქნება ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფა (მორწყვა ან კულტივაცია 1-2-ჯერ).

სცენარის მიხედვით, ტემპერატურის  $1^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას, გაზაფხულზე ტემპერატურის  $10^{\circ}\text{C}$ -ის ზევით გადასვლა იწყება საშუალოდ 6 დღით ადრე, საბაზისოსთან (არსებული) შედარებით, ხოლო შემოდგომაზე  $10^{\circ}\text{C}$ -ის ქვევით გადასვლა გვიან წყდება და შეადგენს დაახლოებით იგივე დღეების რაოდენობას. აღნიშნულის შედეგად იზრდება სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა 12 დღით. ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას, გაზაფხულზე  $10^{\circ}\text{C}$ -ის ზევით გადასვლა იწყება საშუალოდ 10 დღით ადრე, შემოდგომაზე  $10^{\circ}\text{C}$ -ის ქვევით გადასვლა წყდება ასევე 10 დღით გვიან, რაც ზრდის სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობას 20 დღით. გაზაფხულზე გახანგრძლივებული 7-10 დღე საშუალებას იძლევა ადრე ჩატარდეს ნიადაგში ორგანული და მინერალური სასუქების შეტანა და ჩახვნა. შემოდგომაზე გახანგრძლივებული 10 დღე შეიძლება გამოყენებული იქნას ზოგიერთ რაიონში ნიადაგის ადრე მომზადებისათვის და სხვა.

ტემპერატურის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით მატებისას გახანგრძლივებული სავეგეტაციო პერიოდიდან გამომდინარე, ვაზი უნდა გაისხლას გაზაფხულზე 10 დღით ადრე საბაზისოს (არსებული) გადასთან შედარებით. ამინდის არახელსაყრელი პირობების გამო, ცალკეულ წლებში ვაზის ყვავილობის და ნაყოფების მომწიფების ვადები ხანგრძლივდება. ყვავილობის პერიოდში აგროტექნიკური ვადებით დადგენილი თარიღები, რამდენადმე შეიძლება გადაიწიოს, ხოლო ნაყოფების მომწიფება გაგრძელდეს გვიან შემოდგომადე, რასაც შეიძლება მოყვეს მოსავლის გვიან ადება.

საქართველოს რეგიონებში ვაზის კულტურის სხვადასხვა ჯიშების განლაგება განპირობებულია, ამ რეგიონებში სხვადასხა კლიმატური პირობებით. ვაზი სავეგეტაციო პერიოდში გადის შემდეგ ძირითად ფენოლოგიურ ფაზებს: წვენთა მოძრაობის ფაზა („ტირილი“), კვირტის გაშლა, ყვავილობის დაწყება, ყვავილობა, სიმწიფის დასაწყისი, სრული სიმწიფე.

ვაზის ფენოლოგიური ფაზების (ყვავილობა, ნაყოფის სიმწიფე და სხვა) განვითარებისათვის საჭიროა გარკვეული ტემპერატურის ჯამი. ამ ფაზების განვითარების ტემპი დამოკიდებულია იმ ტემპერატურაზე, რომლის შესაბამისად დიდდება ან მცირდება თვითეული ფაზის განვითარებისათვის საჭირო დღეთა რაოდენობა. ვაზის მოცემული საგვიანო ჯიშების ფენოლოგიური ფაზების ვადების განსაზღვრა ხელს უწყობს სხვადასხვა სახის აგროტექნიკურ ღონისძიებათა ჩატარების წინასწარ დაგეგმვას. ვაზის - „რქაწიოლების“, „გორული მწვანის“, „ცოლიკაურის“, „ციცქას“ ყვავილობის ან სიმწიფის ფაზების დადგომის წინასწარი (2-3 თვით ადრე) ცოდნა, საშუალებას იძლევა ჩავატაროთ მოსამზადებელი სამუშაოები - მოსალოდნელი გვალვების შემთხვევაში ყვავილობის ტენით უზრუნველყოფისათვის, ნაყოფების მოსაკრებად და სხვა.

ფენოლოგიური პროგნოზის მეთოდის შედგენისათვის გამოყენებული იქნა მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდი და დამუშავდა მევენახობის რაიონებისათვის ჩატარებული ფენოლოგიურ დაკვირვებათა მასალები (საგვიანო ჯიშებისათვის - რქაწიოლები, საფერავი, ცოლიკაური და სხვა) - ვაზის კვირტების გაშლის (20-50%) ფაზიდან ყვავილობის (20-50%) დადგომის ფაზამდე. აგრეთვე, ყვავილობის დაწყებიდან (20-50%) ნაყოფების სიმწიფემდე (20-50%). მოცემული ვაზის კვირტების გაშლის თარიღსა და ყვავილობის, აგრეთვე ყვავილობის თარიღსა და ნაყოფების სიმწიფის პერიოდის ხანგრძლივობას შორის არსებობს მჭიდრო კორელაციური კავშირი [6].

მიღებული კორელაციური კავშირებიდან გამომდინარე, აღმოსვლეთ საქართველოს რეგიონებისათვის  $2^{\circ}\text{C}$ -ით და დასავლეთის რეგიონებისათვის  $1^{\circ}\text{C}$ -ით მატების სცენარების მიხედვით, შედგენილი იქნა რეგიონის განტოლებები, ყვავილობისა და სიმწიფის ვადების პროგნოზირებისათვის. ყვავილობის ფენოლოგიური ფაზის ვადების პროგნოზის

განტოლებას აქვს შემდეგი სახე:

$$y = -0.80b + 53 \text{ აღმოსავლეთ რეგიონებისათვის (1),}$$

სადაც:  $y$  - ყვავილობის საპროგნოზო თარიღია (დღეთა რიცხვი „რქაწითელის“ და „გორული მწვანის“, „საფერავის“ კვირტების გაშლის თარიღიდან ყვავილობის დაწყების თარიღამდე);

ხ - დღეთა რიცხვი 1 აპრილიდან კვირტების გაშლის თარიღამდე.

ხოლო, სიმწიფის ფაზის დაწყების თარიღის პროგნოზის განტოლებაში:

$$y = -1.15b + 120 \text{ (2),}$$

ხ - ნაყოფის სიმწიფის თარიღია (დღეთა რიცხვი ყვავილობის თარიღიდან ნაყოფის სიმწიფის თარიღამდე);

ხ - დღეთა რიცხვი 1 მაისიდან ყვავილობის დაწყების თარიღამდე.

საქართველოს დასავლეთის რეგიონებისათვის საგვიანო ჯიშების ყვავილობის დაწყების საპროგნოზო განტოლებას აქვს შემდეგი სახე:

$$y = -0.75b + 58 \text{ (3),}$$

სადაც ყ - ყვავილობის საპროგნოზო თარიღია;

ხ - დღეთა რიცხვი 1 აპრილიდან კვირტების გაშლის თარიღამდე.

სიმწიფის ფაზის დაწყების თარიღის პროგნოზის განტოლებაში:

$$y = -1.20b + 125 \text{ (4),}$$

ხ - ნაყოფის სიმწიფის თარიღია;

ხ - დღეთა რიცხვი 1 მაისიდან ყვავილობის დაწყების თარიღამდე.

საპროგნოზო განტოლებების დასაშვები ცოდნილება შეადგენს  $\sigma = \pm 4-5$  დღეს.

### ლიტერატურა

1. Colloque international Scientifique La Géorgie et La France: Deux Civilisations Du Vin (2007). Les travaux du colloque. Tbilisi, 228 p.
2. კ.თავართქილაძე (2008), პავის ცვლილების თავისებურებანი საქართველოში, გ.ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები №2(81), თბილისი, 232-239
3. საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის (2009), თბილისი, გვ. 230
4. Meladze G., Meladze M. Distribution of Different Varieties of Vine with Account of Global Warming on the territory of Georgia (2013). Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, vol.7, №1, pp. 105-108
5. Meladze G., Meladze M. Perspective Vine Propagation Zones in Georgia Considering Expected Global Climate Change (2005). Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, 172, № 2, pp. 304-305
6. მელაძე გ. ვაზის კულტურის ფენოლოგიური თავისებურებანი საქართველოში (2008). კავკასიის გეოგრაფიული ჟურნალი, № 9, გამომც. თსუ, გვ. 96-99

## DISTRIBUTION OF GRAPEVINE CULTURE AND GLOBAL WARMING IN GEORGIA

**Giorgi Meladze, Maia Meladze**

Institute of Hydrometeorology of Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia

### Summary

The basic producers of vine in Georgia are regions: Kakheti, Kartli, Imereti, Racha-Lechkumi and in regions Samegrelo, Guria, Ajara and Abkhazia on some microclimatic conditions industrial wine growing is developed. Distribution of vine species on regions is predetermined by various soil-climatic conditions existing in these regions. The Establishment terms of coming phenological phases has the big practical value for duly carrying out of agro-technical actions and receptions of qualitative and guaranteed yield.

Tendency of global warming was observed on the territory of Georgia. Increase of the temperature in Eastern and Western Georgia is 0.4 and 0.2°C, respectively. According to scenarios, at the increase of temperature by 2 and 1°C active temperature sums ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) increase by 440-480°C and 220-250°C in Eastern and Western Georgia, respectively. Sums of increase and decrease (in %) of atmospheric precipitation (mm) are taken into consideration according to grapevine distribution areas. By the scenario worked out at the increase of temperature by 1°C the duration of the vegetation period (day) increases and amounts to 12 days on average, and at the temperature increase by 2°C the duration amounts 20 days. In this study, zones of distribution by sea levels of various vine sorts on the territory of Georgia are considered taking into account supposed increase of temperature. For forecasting of coming phases - flowerings and ripen are made corresponding regression of equations.