

გიორგი მელაქე, მანია მელაქე

**საქართველოს აღმოსავლეთ
რეგიონების აგროკლიმატური
რესურსები**



გამომცემლობა „უნივერსალი“

თბილისი, 2010

MELADZE G., MEIADZE M.

**AGROCLIMATIC RESOURCES OF
EASTERN REGIONS OF GEORGIA**

МЕЛАДЗЕ Г.Г., МЕЛАДЗЕ М. Г.

**АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ ГРУЗИИ**

თბილისი - TBILISI - ТБИЛИСИ

2010



**ჰიდრომეტეოროლოგიის
ინსტიტუტი
Institute of Hydrometeorology
Институт Гидрометеорологии**

<p>სარედაქციო კოლეგია ნ.ბეგალიშვილი (მთავარი რედაქტორი) ბ.ბერიტაშვილი (რედაქტორის მოადგილე) თ.ცინცაძე (მენეჯერი)</p>	<p>Editorial Board N.Begalishvili (Editor in Chief) B.Beritashvili (Deputy Ed.-in Chief) T. Tsintsadze (Meneger)</p>	<p>Редакционная колл. Бегалишвили Н.А. (Главный редактор) Бериташвили Б.Ш. (зам. гл. редактора) Цинцадзе Т.Н. (Менеджер)</p>
<p>ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი. 0112 თბილისი - 12, დავით აღმაშენებლის გამზირი 150^ა,</p>		<p>E-mail: ecohydmet@yahoo.com</p>
<p>Institute of Hydrometeorology. 150^a David Agmashenebeli ave., Tbilisi, 0112, Georgia</p>	<p>ტელ. Tel. Тел.</p>	<p>(995 32):951 047, 950 322,</p>
<p>Институт гидрометеорологии. 0112, Тбилиси – 12, пр. Агмашенебели 150^a.</p>	<p>ფაქსი Fax Факс</p>	<p>(995 32) 95-11-60</p>

მონოგრაფია განხილული და მონონებულია საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის აგროეკოლოგიის დეპარტამენტის სხდომაზე (ოქმი №1, 24.08. 2009 წ).

მონოგრაფიაში რეგიონების მიხედვით განხილულია აგროკლიმატური რესურსების შეფასება და მათი ეფექტურად გამოყენება. შედგენილია ნიადაგის ზედაპირის (თოვლით და უთოვლოდ) გაყინვის, საშემოდგომო კულტურების თესვის ოპტიმალური ვადების დადგომის და კრიტიკულ (დამაზიანებელი) ტემპერატურათა განსაზღვრის განტოლებები. მოცემულია კლიმატური მახასიათებლების ამსახველი ცხრილები; სითბოს და ტენის განსაზღვრის ნომოგრამები; ≥ 5 და ≥ 20 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვების განმეორადობათა მრუდები; სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თესვის აგროტექნიკური ღონისძიებების დროულად ჩატარების და ძირითადი ფენოფაზების დადგომის ვადები; მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები. გამოყოფილია აგროკლიმატური ზონები შესაბამისი კულტურების გავრცელებისათვის. დადგენილია გაბატონებული ქარების მიმართულებები, ქარსაფარი ზოლების გაშენების მიზნით. წარმოდგენილია კლიმატის გლობალური ცვლილების გავლენა აგროკლიმატურ ზონებზე.

ნაშრომი ძირითადად განკუთვნილია სოფლის მეურნეობის ხელმძღვანელი მუშაკებისა და ფერმერებისათვის, აგრეთვე აგრომეტეოროლოგების, აგროკლიმატოლოგების, გეოგრაფების, ბიოლოგების და სოფლის მეურნეობის საკითხებით დაინტერესებული მკითხველთა ფართო წრისათვის.

მონოგრაფია შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც დამხმარე სახელმძღვანელო სოფლის მეურნეობის მიმართულების - ბაკალავრების, მაგისტრების და დოქტორანტებისათვის.

რედაქტორი: გეოგრაფიის მეცნ. დოქტორი, პროფესორი,
საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნ.
აკადემიის წევრ-კორ. **თამაზ თურმანიძე**

რეცენზენტები: სოფლის მეურნეობის მეცნ. დოქტორი,
პროფესორი **ელდარ გუგავა**
გეოგრაფიის მეცნ. დოქტორი,
პროფესორი **ელიზბარ ელიზბარაშვილი**

© გ. მელაძე, მ. მელაძე, 2010

გამომცემლობა „**უნივერსალი**“, 2010

თბილისი, 01 79, 0. ჯაჰანავანის ბაზ. 19, ☎: 22 36 09, 8(99) 17 22 30
E-mail: universal@internet.ge

ISBN 978-9941-12-816-5

UDC: 551.502.4(075.8)

M - 529

In the monograph agroclimatic resources of Georgia's eastern regions are evaluated and the ways how to use them efficiently are considered. Equations are constructed to determine ground surface freezing, optimum period for sowing winter crops and critical temperatures. Tables representing climatic characteristics are given; nomograms to calculate available heat and moisture and curves showing recurrence of the number of days with precipitations are given, agroclimatic zones for propagation of corresponding crops are selected. Directions of prevailing winds are established in order to plant shelter wind belts. Methods of agrometeorological prognosis of agricultural crops yield and impact of global climate change on agroclimatic zones are presented.

The book is mainly intended for managers of agriculture and farmers, as well as for agrometeorologists, agroclimatologists, geographers, biologists and a wide range of interested readers.

The monograph may be used as a supplementary textbook for bachelors, masters and doctoral students of agricultural areas.

EDITOR: Dr. Sciences (Geogr.), Professor, Corr. Memb. of the Academy Agricul. Scienc. Georg. **T.TURMANIDZE**

REVIEWERS: Dr. Sciences (Agricul.), Professor **E.GUGAVA**
Dr. Sciences (Geogr.), Professor **E.ELIZBARASHVILI**

© G. Meladze, M. Meladze, **2010**

Publishing House "**UNIVERSAL**"

19, I. Chavchavadze Ave., 0179, Tbilisi, Georgia ☎: 22 36 09, 8(99) 17 22 30

E-mail: universal@internet.ge

ISBN 978-9941-12-816-5

УДК: 551.502.4(075.8)

М - 529

В монографии по регионам рассмотрены оценки агроклиматических ресурсов и их эффективное использование. Составлены уравнения замерзания поверхности почвы (со снегом и без снега), наступления дат сева озимых культур и определения критических (повреждающих) температур; даны таблицы содержащие климатические характеристики; номограммы определяющие тепло и влажность; кривые повторяемости числа дней с осадками ≥ 5 и ≥ 20 мм; сроки своевременного проведения агротехнических мероприятий сева сельскохозяйственных культур; методы агрометеорологических прогнозов урожая. Выделены соответствующие агроклиматические зоны распространения культур. Установлены направления господствующих ветров с целью создания ветрозащитных полос. Представлены аспекты глобального изменения климата.

Труд в основном предназначен для руководящих работников сельского хозяйства и фермеров, а также агрометеорологов, агроклиматологов, географов, биологов и для широкого круга читателей заинтересованных вопросами сельского хозяйства.

Монография может быть использована как вспомогательный учебник для бакалавров, магистров и докторантов сельскохозяйственного направления.

РЕДАКТОР: доктор геогр. наук, профессор, член-корр.
Академии с.- х. наук Грузии **ТУРМАНИДЗЕ Т.И.**

РЕЦЕНЗЕНТЫ: доктор с.-х. наук, профессор **ГУГАВА Э.Д.**
доктор геогр. наук,
профессор **ЭЛИЗБАРАШВИЛИ Э.Ш.**

© Г. Г. Меладзе, М. Г. Меладзе, 2010

Издательство “УНИВЕРСАЛ”

Тбилиси, 0179, пр. И.Чавчавадзе №19, ☎: 22 36 09, 8(99) 17 22 30

E-mail: universal@internet.ge

ISBN 978-9941-12-816-5

შ ი ნ ა ა რ ს ი

წინასიტყვაობა	16
შესავალი	19

თავი I კახეთის რეგიონი 23

§ 1.1. აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები	25
1.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა.....	25
1.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები	25
1.1.3 ნაყინვები	32
1.1.4 ატმოსფერული ნალექები	34
1.1.5 სეტყვა და გვალვა	39
1.1.6 ქარი.....	42
§ 1.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა	46
§ 1.3 აგროკლიმატური ზონები	55
§ 1.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები	63

თავი II მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი 67

§ 2.1. აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები	68
2.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა.....	68
2.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები	69
2.1.3 ნაყინვები	77
2.1.4 ატმოსფერული ნალექები	80
2.1.5 სეტყვა და გვალვა	84
2.1.6 ქარი	86
§ 2.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა	90
§ 2.3 აგროკლიმატური ზონები	98
§ 2.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები	103

თავი III სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი 106

§ 3.1. აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები.....	108
---	-----

3.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა	108
3.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები	108
3.1.3 ნაყინვები	116
3.1.4 ატმოსფერული ნალექები	117
3.1.5 სეტყვა და გვალვა	121
3.1.6 ქარი	124
§ 3.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა	128
§ 3.3 აგროკლიმატური ზონები	140
§ 3.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები	148

თავი IV ქვემო ქართლის რეგიონი 151

§ 4.1. აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები	152
4.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა	152
4.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები	152
4.1.3 ნაყინვები	158
4.1.4 ატმოსფერული ნალექები	160
4.1.5 სეტყვა და გვალვა	163
4.1.6 ქარი	165
§ 4.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა	169
§ 4.3 აგროკლიმატური ზონები	176
§ 4.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები	181

თავი V შიდა ქართლის რეგიონი 183

§ 5.1. აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები	184
5.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა	184
5.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები	184
5.1.3 ნაყინვები	192
5.1.4 ატმოსფერული ნალექები	196
5.1.5 სეტყვა და გვალვა	200
5.1.6 ქარი	202
§ 5.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა	206
§ 5.3 აგროკლიმატური ზონები	216

§ 5.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის
მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების
მეთოდები 222

თავი VI კლიმატის გლობალური ცვლილება 228

§ 6.1 კლიმატის გლობალური ცვლილების გავლენა
სასოფლო-სამეურნეო კულტურების
გავრცელების ზონებზე..... 228

დანართი..... 236

ლიტერატურა 286

CONTENTS

Preface	16
Introduction	19
CHAPTER I THE KAKHETI REGION	23
§ 1.1 Agroclimatic Resource Indices	25
1.1.1 Duration of Sunshine.....	25
1.1.2 Air and Soil Temperature	25
1.1.3 Frosts	32
1.1.4 Atmospheric Precipitations	34
1.1.5 Hail and Drought	39
1.1.6 Wind	42
§ 1.2 Heat and Moisture Provision	46
§ 1.3 Agroclimatic Zones	55
§ 1.4 Methods of Agrometeorological Prognosis of Yield Agricultural Crops	63
CHAPTER II THE MTSKHETA-MTIANETI REGION	67
§ 2.1 Agroclimatic Resource Indices	68
2.1.1 Duration of Sunshine.....	68
2.1.2 Air and Soil Temperature	69
2.1.3 Frosts	77
2.1.4 Atmospheric Precipitations	80
2.1.5 Hail and Drought	84
2.1.6 Wind	86
§ 2.2 Heat and Moisture Provision	90
§ 2.3 Agroclimatic Zones	98
§ 2.4 Methods of Agrometeorological Prognosis of Yield Agricultural Crops	103
CHAPTER III THE SAMTSKHE-JAVAKHETI REGION	106
§ 3.1 Agroclimatic Resource Indices	108

3.1.1 Duration of Sunshine.....	108
3.1.2 Air and Soil Temperature	108
3.1.3 Frosts	116
3.1.4 Atmospheric Precipitations	117
3.1.5 Hail and Drought	121
3.1.6 Wind	124
§ 3.2 Heat and Moisture Provision	128
§ 3.3 Agroclimatic Zones	140
§ 3.4 Methods of Agrometeorological Prognosis of Yield Agricultural Crops	148

CHAPTER IV THE KVEMO KARTLI REGION 151

§ 4.1 Agroclimatic Resource Indices	152
4.1.1 Duration of Sunshine	152
4.1.2 Air and Soil Temperature	152
4.1.3 Frosts	158
4.1.4 Atmospheric Precipitations	160
4.1.5 Hail and Drought	163
4.1.6 Wind	165
§ 4.2 Heat and Moisture Provision	169
§ 4.3 Agroclimatic Zones	176
§ 4.4 Methods of Agrometeorological Prognosis of Yield Agricultural Crops	181

CHAPTER V THE SHIDA KARTLI REGION 183

§ 5.1 Agroclimatic Resource Indices	184
5.1.1 Duration of Sunshine	184
5.1.2 Air and Soil Temperature	184
5.1.3 Frosts	192
5.1.4 Atmospheric Precipitations	196
5.1.5 Hail and Drought	200
5.1.6 Wind	202
§ 5.2 Heat and Moisture Provision	206
§ 5.3 Agroclimatic Zones	216

§ 5.4 Methods of Agrometeorological Prognosis of Yield Agricultural Crops	222
CHAPTER VI GLOBAL CLIMATE CHANGE	228
§ 6.1 Impact of Global Climate Change on Agricultural Crop Spreading Zones	228
Annex	236
References	286

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	16
Введение	19
ГЛАВА I КАХЕТИ	23
§ 1.1 Характеристики агроклиматических ресурсов	25
1.1.1 Продолжительность солнечного сияния	25
1.1.2 Температура воздуха и почвы	25
1.1.3 Заморозки	32
1.1.4 Атмосферные осадки	34
1.1.5 Град и засуха	39
1.1.6 Ветер	42
§ 1.2 Тепло- и влагообеспеченность	46
§ 1.3 Агроклиматические зоны	55
§ 1.4 Методы агрометеорологических прогнозов урожая некоторых сельскохозяйственных культур	63
ГЛАВА II МЦХЕТА-МТИАНЕТИ	67
§ 2.1 Характеристики агроклиматических ресурсов	68
2.1.1 Продолжительность солнечного сияния	68
2.1.2 Температура воздуха и почвы	69
2.1.3 Заморозки	77
2.1.4 Атмосферные осадки	80
2.1.5 Град и засуха	84
2.1.6 Ветер	86
§ 2.2 Тепло- и влагообеспеченность	90
§ 2.3 Агроклиматические зоны	98
§ 2.4 Методы агрометеорологических прогнозов урожая некоторых сельскохозяйственных культур	103
ГЛАВА III САМЦХЕ-ДЖАВАХЕТИ	106
§ 3.1 Характеристики агроклиматических ресурсов	108

3.1.1	Продолжительность солнечного сияния	108
3.1.2	Температура воздуха и почвы	108
3.1.3	Заморозки	116
3.1.4	Атмосферные осадки	117
3.1.5	Град и засуха	121
3.1.6	Ветер	124
§ 3.2	Тепло- и влагообеспеченность	128
§ 3.3	Агроклиматические зоны	140
§ 3.4	Методы агрометеорологических прогнозов урожая некоторых сельскохозяйственных культур	148

ГЛАВА IV КВЕМО КАРТЛИ 151

§ 4.1	Характеристики агроклиматических ресурсов	152
4.1.1	Продолжительность солнечного сияния	152
4.1.2	Температура воздуха и почвы	152
4.1.3	Заморозки	158
4.1.4	Атмосферные осадки	160
4.1.5	Град и засуха	163
4.1.6	Ветер	165
§ 4.2	Тепло- и влагообеспеченность	169
§ 4.3	Агроклиматические зоны	176
§ 4.4	Методы агрометеорологических прогнозов урожая некоторых сельскохозяйственных культур	181

ГЛАВА V ШИДА КАРТЛИ 183

§ 5.1	Характеристики агроклиматических ресурсов	184
5.1.1	Продолжительность солнечного сияния	184
5.1.2	Температура воздуха и почвы	184
5.1.3	Заморозки	192
5.1.4	Атмосферные осадки	196
5.1.5	Град и засуха	200
5.1.6	Ветер	202
§ 5.2	Тепло- и влагообеспеченность	206
§ 5.3	Агроклиматические зоны	216

§ 5.4 Методы агрометеорологических прогнозов урожая некоторых сельскохозяйственных культур	222
ГЛАВА VI ГЛОБАЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА	228
§ 6.1 Влияние глобального изменения климата на зоны распространения сельскохозяйственных культур	228
Приложение	236
Литература	286

წინასიტყვაობა

სოფლის მეურნეობის წარმოებისათვის, პირველხარის-ხოვანი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგურ-კლიმატური პირობების მეცნიერულ საფუძველზე უნარიან გამოყენებას. აღნიშნულის გათვალისწინება ხელსშეუწყობს სოფლის მეურნეობის მუშაკებს და ფერმერებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გარანტირებული მოსავლის მიღებაში და მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებით უზრუნველყოფაში.

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. ამიტომ ფერმერი უნდა ითვალისწინებდეს რეგიონის ადგილობრივ აგროკლიმატურ რესურსებს (მზის რადიაცია, ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები, ატმოსფერული ნალექები, ქარები და სხვა), რომლებიც მნიშვნელოვანია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლისა და ფერმერული წარმოების რენტაბელობისათვის.

რეგიონის აგროკლიმატური რესურსების შეფასების საფუძველზე, შესაძლებელია ცალკეულ რეგიონებში აგროკლიმატური მახასიათებლების ეფექტურად გამოყენება, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისა და რაციონალურად განლაგებისათვის.

წინამდებარე ნაშრომში (მონოგრაფია) რეგიონის და მისი რაიონების მიხედვით დაზუსტებულია კლიმატური მახასიათებლები. გამოყენებულია მონაცემები მეტეოროლოგიური სადგურის დაარსების დღიდან 1992 წლის ჩათვლით (ზოგიერთი საკითხის დამუშავებისათვის გამოყენებულია ბოლო ათწლეულის დაკვირვებათა მონაცემები), აგრეთვე დამატებულია რეგიონებისათვის ახალი მეთოდოლოგიური ხასიათის საკითხები. აღნიშნულთან დაკავშირებით საჭიროდ მივიჩნიეთ ზოგიერთი მათგანის მეთოდური და პრაქტიკული მნიშვნელობის ძირითადი ასპექტების წარმოჩენა. მაგალითად, საშემოდგომო კულტურის მწარმოებელ რაიონებში, ცალკეულ შემთხვევებში ნიადაგის ზედაპირი და მისი სიღრმე (5 სმ და მეტი) ძლიერ იყინება, რაც უარყოფითად მოქმედებს მათ გამოზამთრებაზე.

ასეთი შემთხვევებისათვის შედგენილია რეგრესიის განტოლებები, რომელთა მიხედვით შეიძლება დადგინდეს კრიტიკული (დამაზიანებელი -14° , -16°) მინიმალური ტემპერატურები უთოვლოდ ნიადაგის ზედაპირზე, აგრეთვე თოვლის საფარის ქვეშ ნიადაგის ზედაპირზე და ნიადაგის 5 სმ სიღრმეში.

ნაყინვები, ზოგჯერ ძლიერ აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს, რის შედეგად სოფლის მეურნეობის ეკონომიკური შემოსავალი მცირდება. ნაყინვების (ბოლო და პირველი) თარიღების დადგომის განსაზღვრისათვის შედგენილია მარტივი განტოლებები.

რეგიონების ტერიტორიებზე დადგენილია გაბატონებული ქარების მიმართულებები, რომლებიც გათვალისწინებული უნდა იქნას ქარსაფარი ზოლების გაშენებისას.

რეგიონის რაიონებისათვის, სავეგეტაციო პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სითბოთი უზრუნველყოფის სანინასწარმეტყველოდ (საპროგნოზოდ), შედგენილია რეგრესიის განტოლებები პრაქტიკული გამოყენების მიზნით. პროგნოზით შედგენილი ტემპერატურათა ჯამი, თუ რაიონის საშუალო ჯამზე მეტი აღმოჩნდა, მაშინ კულტურები უკეთ იქნებიან სითბოთი უზრუნველყოფილი (შესაბამისი ნიადაგის ტენიანობისას), რაც გაზრდის მათ პროდუქტიულობას და პირიქით. აღნიშნული საპროგნოზო მეთოდის გამოყენებას პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ფერმერული და კერძო სექტორის მინათმოქმედთა (გლეხური) მეურნეობებისათვის.

რეგიონებში არსებული აგროკლიმატური რესურსების (ტემპერატურის ჯამი 10° -ის ზევით და ატმოსფერული ნალექების ჯამი თბილ პერიოდში) გათვალისწინებით, შედგენილია აგროკლიმატური რუკები, რომლებზეც გამოყოფილია ზონები შესაბამისი კულტურების გავრცელებისათვის, აგრეთვე მითითებულია ნიადაგის ტიპები.

საშემოდგომო ხორბლის მწარმოებელ რეგიონებში, მოცემული კულტურა (50-60%) ითესება არაოპტიმალურ ვადებში, რაც გავლენას ახდენს მოსავალზე და მათ გამოზამთრებაზე. აღნიშნულთან დაკავშირებით, შემუშავებულია განტოლება

საშემოდგომო ხორბლის ოპტიმალური თესვის ვადების დასაადგენად.

რეგიონების და ცალკეული რაიონებისათვის დამუშავებულია მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები (საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის, კარტოფილის, შაქრის ჭარხლის და მზესუმზირას).

პროგნოზების მეთოდების გამოყენება სოფლის მეურნეობის მომსახურების ოპერატიულ მუშაკებს, ფერმერებს და სხვა დაინტერესებულ მინათმოქმედებს ხელსშეუწყობს მოსავლის წინასწარ განსაზღვრაში. ისინი მიღებული ინფორმაციის მიხედვით შეძლებენ გაატარონ საჭირო ღონისძიებები.

აგროკლიმატური რესურსების ეფექტურად გამოყენებისათვის გათვალისწინებულია დიაგრამები, ნომოგრამები და სხვადასხვა სახის კლიმატური მახასიათებლების ცხრილები, რომლებიც დამატებით ინფორმაციას იძლევიან რეგიონის კლიმატურ და აგროკლიმატურ რესურსებზე.

ნაშრომში გამოყენებულია კლიმატური ცნობარები: მზის რადიაცია [1968], ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები [1967], ატმოსფერული ნალექები [1970], ქარები [1968], საქართველოს აგროკლიმატური ცნობარი [1961], საქართველოს აგროკლიმატური რესურსების ცნობარი [1978], საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი [2004] და სხვა შესაბამისი ლიტერატურა.

კლიმატური მასალების ანალიზი და დამუშავება გარკვეულ სირთულეს წარმოადგენდა, რადგან ნაშრომი ითხოვდა სხვადასხვა ასპექტის გათვალისწინებას. კერძოდ, იგი უნდა ყოფილიყო ცალკეული რეგიონების და მისი რაიონების სოფლის მეურნეობის მუშაკების, სპეციალისტების და ფერმერებისათვის მარტივად გასაგები და პრაქტიკულად გამოსაყენებელი (ნომოგრამებზე განსაზღვრის წესები, რუკები, ცხრილები და სხვა). საქართველოში და მის ფარგლებს გარეთ, ჩვენს მიერ აგროკლიმატურ რესურსებზე მუშაობის გამოცდილებამ მიზანს მიაღწია - ნაშრომი შესრულდა.

ნაშრომის მეორე ნაწილი (დასავლეთ საქართველოს რეგიონებისათვის) მომზადდება ახლო მომავალში.

შესავალი

კავკასიონის მაღალმთის, შავი და კასპიის ზღვების, მზის რადიაციის საერთო გავლენა, ჰაერის მასების ტრანსფორმირება, რთული მთაგორიანი რელიეფის პირობები და სხვა კლიმატნარმომქმნელი ფაქტორები, საქართველოს ტერიტორიაზე ქმნის კლიმატის მრავალსახეობას. კერძოდ, ვხვდებით დედამიწაზე არსებული კლიმატის თითქმის ყველა ტიპს - მაღალმთიანი ზონის მუდმივი თოვლისა და მყინვარების კლიმატს, სტეპური კონტინენტური და ტენიანი სუბტროპიკების კლიმატს. არ გვხვდება მხოლოდ ტროპიკული რეჟიმის კლიმატი.

კლიმატთან უშუალოდ დაკავშირებულია ადამიანის ცხოვრება და მისი პრაქტიკული მოღვაწეობის თითქმის ყველა სამეურნეო საქმიანობა. იგი ძირითადად განსაზღვრავს სხვადასხვა დარგების მიმართულებებს. გამომდინარე აქედან მცირემიწიანი საქართველოს კლიმატურ და აგროკლიმატურ რესურსებს ქვეყნისათვის საარსებო მნიშვნელობა ენიჭება. მათი რაციონალურად გამოყენება უაღრესად მნიშვნელოვანია სოფლის მეურნეობის, ჯანდაცვის, მშენებლობის, ენერგეტიკის, ტრანსპორტის ფუნქციონირების, საკურორტო საქმიანობის, ტურიზმის განვითარებაში და სხვა.

სოფლის მეურნეობის დარგების განვითარება ძირითადად დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე. მას შეუძლია შეცვალოს იგი უკეთესობისაკენ და პირიქით. ამიტომ რეგიონის ტერიტორიის აგროკლიმატური რესურსების საფუძვლიანი შეფასება აუცილებელია რიგი პრობლემური საკითხების გადაწყვეტისათვის, კულტურების რაციონალურად განლაგებისა და უხვი მოსავლის მიღებისათვის.

წინამდებარე ნაშრომში, აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონების მიხედვით, კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე (მზის ნათების ხანგრძლივობა (სთ), ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები, ატმოსფერული ნალექები, სითბოს და ტენის უზრუნველყოფა და სხვა), მოცემულია აგროკლიმატური რესურსების შეფასება.

აგროკლიმატური რესურსების შეფასებას აწარმოებენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობისათვის, იმ მაჩვენებლების მიხედვით, რომელთანაც დაკავშირებულია მოსავლის რაოდენობა (როგორცაა სითბო, ტენი, მზის რადიაცია, სინათლე და სხვა). აღნიშნული აგროკლიმატური რესურსების გარეშე წარმოუდგენელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარება, მოსავალი და მისი ხარისხი.

რეგიონების ტერიტორიებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სავეგეტაციო პერიოდის თერმული რესურსის შეფასებისათვის გამოყენებულია ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურების ჯამი 10° -ის ზევით. რადგან დადგენილია, რომ გაზაფხულზე ჰაერის ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლას ემთხვევა მეტი წილი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ვეგეტაციის დაწყება. გამოყენებულია ატმოსფერული ნალექები და სხვა.

საქართველოში აგროკლიმატური რესურსების გამოკვლევა დაიწყო გასული საუკუნის ორმოციან წლებში. პირველი გამოკვლევა 1936 წელს დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში, ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების ზონების გამოყოფისათვის, ტემპერატურის და ატმოსფერული ნალექების ჯამების გათვალისწინებით ჩატარებული აქვს გ.ტ.სელიანინოვს. აკად. თ.დავითაიას 1952 წელს შესრულებული აქვს აგროკლიმატური რესურსების ფუნდამენტალური გამოკვლევები ვაზის კულტურის მიხედვით. მან ვაზის დარაიონებისათვის ძირითად მაჩვენებლად გამოიყენა 10° -ის ზევით ტემპერატურის ჯამი, ჰიდროთერმული კოეფიციენტი და ატმოსფერული ნალექები, აგრეთვე ჰაერისა და ნიადაგის მრავალწლიური აბსოლუტური საშუალო მინიმალური ტემპერატურები. „საქართველოს აგროკლიმატური რესურსების ცნობარში“ (სამეცნიერო-ტექნიკური რედაქტორი ა.თევზაძე, შესრულებულია 1961 წ.), საქართველოს ტერიტორიის აგროკლიმატური დარაიონებისათვის გამოყენებულია ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურის ჯამები 10° -ის ზევით, ხოლო ტენიანობის შეფასებისათვის ჰიდროთერმული კოეფიციენტი. აღნიშნული მახასია-

თებლების მიხედვით გამოყოფილია 8 აგროკლიმატური რაიონი, რაც ასახავს მოცემული ტერიტორიის აგროკლიმატურ პირობებს. აღსანიშნავია, თ.თურმანიძის რედაქტორობით გამოქვეყნებული „საქართველოს სსრ აგროკლიმატური რესურსების ცნობარი“, რომელიც განკუთვნილია ძირითადად სოფლის მეურნეობის მუშაკებისათვის. აღნიშნულ ცნობარში დამატებულია (წინაგამოცემულ ცნობართან შედარებით) მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე დაახლოებით 20 წლიანი დაკვირვებათა ახალი მონაცემები და ცხრილების სახით წარმოდგენილია კლიმატური და აგროკლიმატური მონაცემები რაიონების, ქვეზონების და ზონების მიხედვით. ცნობარში 10⁰-ის ზევით ტემპერატურის ჯამების მიხედვით გამოყოფილია 9 აგროკლიმატური ზონა. ყველა ზონა შეფასებულია შესაბამისი კლიმატური მაჩვენებლებით.

სხვადასხვა დროს მკვლევარების - შ.ცერცვაძის, გ.მელაძის, თ.თურმანიძის, შ.ჯავახიშვილის, ო.კანდელაკის, ნ.ბიძინაშვილის, მ.თუთარაშვილის, ლ.არველაძის, გ.გაგუას, ვ.გოგიტიძის მიერ ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მიხედვით შესრულებულია საქართველოს ტერიტორიის დარაიონება, კლიმატის ცალკეული მაჩვენებლების საფუძველზე.

აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებში არსებული აგროკლიმატური რესურსები ხელსაყრელია მემარცვლეობის, მევენახეობის, მეხილეობის, მებოსტნეობის, ასევე მეცხოველეობის, მეფრინველეობის, მებაზრეშუმეობის და სხვა დარგების განვითარებისათვის. ხსენებული დარგების წარმატებით განვითარება მოითხოვს აგროკლიმატური რესურსების საფუძვლიან შეფასებას და მათ ეფექტურად გამოყენებას.

სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა, ფერმერებმა უნდა იცოდნენ თავიანთი რაიონების ტერიტორიებზე აგროკლიმატური რესურსების როგორი მახასიათებლებია, რომელთა მიხედვით შესაძლებელი იქნება განისაზღვროს თუ რომელი მიმართულების ფერმერული მეურნეობა განავითარონ. ფერმერული მეურნეობებისადმი ასეთი მიზანმიმართული მიდგომა მათი რენტაბელობის სანინდარი იქნება.

რეგიონების რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალპროდუქტიულობისათვის არ არის საფუძვლიანად ჩატარებული და მეცნიერულად დასაბუთებული აგროკლიმატური რესურსების შეფასება და მათი ეფექტურად გამოყენება. ამიტომ, მიზანშეწონილია მათი შეფასება ფერმერული და კერძო სექტორის მინათმოქმედთა (გლეხური) მეურნეობების პრაქტიკული გამოყენებისათვის.

თავი I

კახეთის რეგიონი

კახეთის რეგიონი ძირითადად ვაკე და ნაწილობრივ მთიან რელიეფურ პირობებში იმყოფება. იგი ზღვის დონიდან 300-1900 მ და მეტ სიმაღლეზე მდებარეობს. ჩრდილოეთით აკრავს კავკასიონის ქედი, ჩრდილო-დასავლეთით მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი, სამხრეთ-დასავლეთით ქვემო ქართლის რეგიონი, აღმოსავლეთით და სამხრეთით ესაზღვრება აზერბაიჯანი.

კახეთი, უაღრესად მნიშვნელოვანი რეგიონია სოფლის მურნეობის მრავალი დარგის პროდუქციის წარმოებიდან გამომდინარე. ადგილობრივი, ხელსაყრელი ნიადაგურ-კლიმატური პირობების საფუძველზე, აქ შესაძლებელია დიდი რაოდენობით მარცვლეული კულტურების მოსავლის მიღება, ასევე საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბლის, ქერის, სიმინდის და სხვა. წარმატებით მოყავთ სამეურნეო მნიშვნელობის ვაზის სხვადასხვა ჯიშები, რომლებიც მსოფლიო აღიარებას პოულობენ. არსებული აგროკლიმატური პირობები ხელს უწყობს ეთერზეთოვანი და ზეთოვანი ტექნიკური კულტურების წარმატებით განვითარებას (გერანი, ფასმინი, კაზანლიყის ვარდი, მზესუმზირა, თამბაქო და სხვა). ასევე, კარგი პირობებია მეხილეობის, მებოსტნეობის, ბალჩეულის, აგრეთვე მეცხოველეობის, მეფრინველეობის, მებაზრეშუმეობის დარგების განვითარებისათვის.

ზემოაღნიშნული დარგების წარმატებით განვითარებისათვის, საჭიროა საფუძვლიანად შეფასდეს კახეთის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსები. მით უფრო, რომ იგი მიზანშეწონილია სხვადასხვა სახის ფერმერული მეურნეობების მიერ მაქსიმალურად და ეფექტურად გამოყენებისათვის. უნდა აღინიშნოს, რომ კახეთის ტერიტორიის მეტი ნაწილი განიცდის ტენის დეფიციტს, ხოლო სითბოთი ძირითადად უზრუნველყოფილია. ამიტომ ფერმერებისათვის აუცილებელია რაიონების ტერი-

ტორიებზე აგროკლიმატური მახასიათებლების ცოდნა. რომელთა მიხედვით, შეიძლება განისაზღვროს ძირითადად რამდენიმე მართულების ფერმერული მეურნეობა შეუხამონ არსებულ აგროკლიმატურ პირობებს - მევენახეობის, მემარცვლეობის, მენილეობის, მებოსტნეობის, მეცხოველეობის თუ სხვა.

§ 1.1 აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები

1.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა

კახეთის რეგიონის ტერიტორიისათვის განხილულია მზის ნათების ხანგრძლივობის მსვლელობა საათებში (იხ. დანართი, ცხრილი 1.1.1.1).

ცხრილში მოყვანილი მასალების ანალიზის მიხედვით, კახეთის ივრის ზეგანზე (გარე კახეთი), შირაქში მზის ნათების მაქსიმალური ხანგრძლივობა დაიკვირვება ივლისში - 290 სთ, მინიმალური - 115 სთ. შიგა კახეთის ბარზე მზის ნათების ხანგრძლივობა მაქსიმუმს აღწევს ასევე ივლისში. მაგალითად, ახმეტაში იგი შეადგენს 289 სთ, თელავში 294 სთ, ხოლო გურჯაანში შედარებით დაბალია (264 სთ). იგი დაბალია დეკემბრის თვეშიც (97 სთ), ახმეტის და თელავის (112, 116 სთ, შესაბამისად) რაიონებთან შედარებით (Справочник по климату 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004).

რეგიონის ტერიტორიაზე აღნიშნული მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, სრულიად საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესების გააქტიურებისათვის და ხარისხიანი, მაღალი მოსავლის მიღებისათვის.

1.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები

ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურების (Справочник по климату 1967. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004) ანალიზი გვიჩვენებს, რომ კახეთის რეგიონში ზამთრის თვეებში აღნიშნული ტემპერატურები დადებითია, გამონაკლისია ივრის ზეგანი - დედოფლისწყარო (იანვარში -0.2°), შირაქი (იანვარი -1.9° , თებერვალი -0.1°) და ელდარი (იანვარი -0.5°).

შიგნით კახეთის ბარზე ზამთრის თვეებში ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურები ყველგან დადებითია და კლებულობს 2.9°-დან 0.1°-მდე. გაზაფხულზე, აპრილში კახეთის მთელ ტერიტორიაზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, ასევე ყველგან დადებითია. ჰაერის მაღალი ტემპერატურის საშუალო მაჩვენებლები აღინიშნება ივლის-აგვისტოში (აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში). მაგალითად, წნორში 24.8°-ია, ლაგოდეხში 24.5°, გურჯაანში 24° (ცხრილი 1.1.2.1). ტემპერატურა რამდენადმე დაბალია საგარეჯოში, დედოფლისწყაროში, შირაქში და ახმეტაში (22.2, 22.2, 22.9, 22.9°, შესაბამისად), ხოლო შემოდგომაზე ოქტომბრის თვეში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა განხილული რეგიონის რაიონებში აშკარად იკლებს 14°-დან 11°-მდე (ცხრილი 1.1.2.1). შემოდგომის ჰაერის საშუალო ტემპერატურები, არ არის შემაფერხებელი მარცვლეულის, ვაზის, ხეხილოვანების და სხვა კულტურების მოსავლის სიმნიფის დასრულების და დროულად აღებისათვის. ზოგიერთი სითბოსმოყვარული კულტურები - ვაზი, ეთერზეთოვანი ტექნიკური და სხვა ვეგეტაციას იწყებენ ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10°-ის ზევით გადასვლის თარიღიდან. გაზაფხულზე, აღნიშნულ ტემპერატურასთან არის დაკავშირებული ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურის ჩითილების გადარგვა, ასევე გაზაფხულის აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარება. გამომდინარე აქედან, სასურველია ვიცოდეთ რაიონების მიხედვით როდის დადგება ტემპერატურის 10°-ის ზევით გადასვლის თარიღი და რა პროცენტით. ამისათვის შეიძლება ვისარგებლოთ თავი V, ნახაზით 5.1.2.1, რომელზეც განსაზღვრა ხდება აღწერილი წესის მიხედვით. ამასთანავე, საჭიროა მოცემული რაიონისათვის ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10°-ის ზევით გადასვლის (დადგომის) თარიღის ცოდნა. ახმეტაში და თელავში იგი დაიკვირვება 9.IV, გურჯაანში და ყვარელში 5.IV, ლაგოდეხში 6.IV, სიღნაღში 10.IV, საგარეჯოში 16.IV, დედოფლისწყაროში 20.IV.

მოცემული რეგიონის რაიონებისათვის გაანალიზებულია ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები (იხ. დანართი, ცხრილი 1.1.2.2).

ცხრილის მიხედვით, ყველაზე მაღალი აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა 40° დაიკვირვება წნორში (სიღნაღის რაიონი), ხოლო დანარჩენ რაიონებში მერყეობს $38-39^{\circ}$ -ის ფარგლებში (ივლის-აგვისტოში). გამონაკლისია დედოფლისწყარო, სადაც მაქსიმალური ტემპერატურა 35° -ია ზღვის დონიდან 800 მ სიმაღლეზე მდებარეობის გამო.

გაანალიზებული ჰაერის საშუალო და აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურების პირობებში მარცვლეულს, ვაზს, ხეხილოვანებს, ბოსტნეულს და სხვა კულტურებს, შეუძლიათ მაქსიმალურად გამოავლინონ მაღალი პროდუქტიულობის პოტენციური შესაძლებლობა.

კახეთის რეგიონში ყველაზე ცივი თვე იანვარია, სადაც ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა ივრის ზეგანზე (გარე კახეთი) დაიკვირვება $-24, -32^{\circ}$ -მდე, ხოლო შიგნით კახეთის ბარზე $-22, -25^{\circ}$ -მდე (იხ. დანართი, ცხრილი 1.1.2.3). ივრის ზეგანზე მაისის თვეშიც დაიკვირვება უარყოფითი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები (-1° -დან -4° -მდე) და სექტემბერშიც. შიგნით კახეთის ბარზე აღნიშნულ თვეებში შენარჩუნებულია დადებითი ტემპერატურები (0° -დან 1° -მდე).

გაანალიზებული ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებისათვის გასათვალისწინებელია, რადგან ძლიერმა უარყოფითმა ტემპერატურებმა, არ არის გამორიცხული დააზიანოს განსაკუთრებით ვაზი და სხვა კულტურები. ფერმერებმა და კერძო სექტორის მინათმოქმედმა პირებმა ტერიტორიებზე უნდა შეარჩიონ ნაკლებად ყინვასაშიში ადგილები. ამ თვალსაზრისით ყინვასაშიშ ზონას, მაგალითად, ვაზის კულტურის წარმოებისათვის წარმოადგენს ივრის ზეგანი, (გარე კახეთი). შიგნით კახეთის ბარზე ყინვების საშიშროება ვაზისათვის ძალზე ნაკლებია, თუ მხედველობაში არ მივიღებთ წნორის (სიღნაღის რაიონი) ტერიტორიას, სადაც მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკ-

ვირვებათა მონაცემების მიხედვით, ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -25° -ია დაფიქსირებული.

ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების განმეორების მრუდის (იხ. თავი V, ნახაზი 5.1.2.1) ანალოგიურად კახეთის რეგიონის რაიონებისათვის, აღნიშნული ნახაზის მიხედვით შესაძლებელია განისაზღვროს ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების განმეორება ყოველ ათ და მეტ წელიწადში. განსაზღვრისათვის, უნდა ვიცოდეთ მოცემული რაიონის მრავალწლიური ჰაერის საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა. საგარეჯოში, ახმეტაში და წნორში იგი შეადგენს -12° , თელავში, ყვარელში და ლაგოდეხში -11° , გურჯაანში -10° , დედოფლისწყაროში -15° .

ნახაზის აბსცისთა ღერძზე აღნიშნულია ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის საშუალო სიდიდიდან გადახრა (0-დან), ორდინატის ღერძზე აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის განმეორადობა პროცენტებში. მაგალითისათვის, განვსაზღვროთ ლაგოდეხის რაიონში რამდენჯერ განმეორდება -18° , რასაც შეუძლია ძლიერ დააზიანოს ვაზი. მოცემულ რაიონში ცხრილის (1.1.2.3) მიხედვით ჰაერის საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა შეადგენს -11° . სხვაობა აღნიშნულ ტემპერატურასა და -18° შორის -7° -ია. ნახაზის აბსცისთა ღერძზე, სადაც აღნიშნულია -7° აღვმართავთ სწორ ხაზს მრუდის გადაკვეთამდე და გადაკვეთის წერტილში ვპოულობთ 5%-ს, რაც ნიშნავს, რომ -18° განმეორდება ყოველ ოც წელში ერთხელ. აღნიშნულმა ტემპერატურამ შეიძლება გამოიწვიოს ვაზის კულტურის ძლიერ დაზიანება. ანალოგიურად განისაზღვრება სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების კრიტიკული-დამაზიანებელი ტემპერატურები, ამა თუ იმ რაიონში.

კახეთის რეგიონში საკმაოდ დაბალი ჰაერის უარყოფითი მინიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება. განსაკუთრებით ივრის ზეგანზე (გარე კახეთი). ყინვებს, თუ უთოვლობაც თან ერთვის, მაშინ გამორიცხული არ არის ნიადაგის ზედაპირის და მისი სიღრმის ძლიერ გაყინვა (10-20 სმ და მეტ სიღრმეზე). ამ შემთხვევამ შესაძლებელია ცუდად იმოქმედოს, განსა-

კუთრებით საშემოდგომო ხორბლის ნათესების გამოზამთრებაზე. ამიტომ, სასურველია ვიცოდეთ გაყინული ნიადაგის ტემპერატურა დააზიანებს თუ არა აღნიშნულ კულტურას. ამისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ქვეთავში 5.1.2 მოცემული განტოლებები (1, 2, 3). განსაზღვრისათვის საჭიროა მონაცემები ხორბლის მწარმოებელ რაიონებში, თოვლის საფარის სიმაღლეზე (სმ-ში) და ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის შესახებ.

მოცემულ რეგიონში, უთოვლოდ ნიადაგის ზედაპირის საკმაოდ დაბალი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება (იხ. დანართი, ცხრილი 1.1.2.4).

ცხრილში მოცემული რაიონების მონაცემებიდან გამომდინარე, ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები თითქმის არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ცხრილის მიხედვით, ზამთრის თვეებში საკმაოდ დაბალი უარყოფითი ტემპერატურები დაიკვირვება. იგი ნიადაგის ზედაპირზე გაზაფხულის - მაისის თვის ბოლომდე გრძელდება, თუმცა მცირე სიდიდით (თელავი). შემოდგომაზე, სექტემბერშიც ადრე დაიკვირვება უარყოფითი ტემპერატურა თელავში, ხოლო ყვარელში 0° აღინიშნება. ნიადაგის ზედაპირზე, გაზაფხულის გვიანი და შემოდგომის ნაადრევი უარყოფითი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები, რამდენადმე გავლენას ახდენს ტემპერატურის 10°-ის ზევით სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობაზე (დღე). რეგიონში სავეგეტაციო პერიოდი იმდენად ხანგრძლივია, რომ სრულიად უზრუნველყოფს მარცვლეულის, ვაზის, ხეხილოვანებს და სხვა კულტურების ზრდა-განვითარებას და მაღალ პროდუქტიუობას.

ნიადაგის ზედაპირის სითბურ რეჟიმს, სხვა მეტეოროლოგიურ ფაქტორებთან ერთად დიდი როლი აქვს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განვითარებაში. ამასთან დაკავშირებით, ცხრილში 1.1.2.5 მოყვანილია კახეთის რეგიონისათვის, თბილ პერიოდში ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალურ ტემპერატურები.

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები

მეტეო-პუნქტი	ნიადაგის ტიპი	თ ვ ე ე ბ ი						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ყვარელი	ალუვიური	55	63	69	67	70	61	40
თელავი	ტყის ყავის-ფერი	51	56	62	63	62	58	48
ლაგოდეხი	ალუვიური	52	61	65	67	70	61	45
დედოფლის-წყარო	ყომრალი	54	60	65	66	65	60	53

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები საკმაოდ მაღალია და მაქსიმუმს აღწევს აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII). ყველაზე მაღალი დაიკვირვება (70°) ყვარელში და ლაგოდეხში.

აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში, მოცემული მაღალი ტემპერატურების პირობებში ინტენსიურად მიმდინარეობს ნიადაგიდან ტენის აორთქლება, რაც არახელსაყრელ პირობებს უქმნის მცენარეთა ფესვთა სისტემის განვითარებას. აღნიშნული გამო ფერხდება მცენარის მინისზედა ნაწილების ნორმალური პროდუქტიულობა. საჭირო ხდება ნიადაგის მორწყვა (1-2-ჯერ), კულტივაცია - ნიადაგის გაფხვიერება, ტენის აორთქლების შესამცირებლად.

ნიადაგში მცენარეთა ფესვთა სისტემის ნორმალური განვითარებისათვის, აგრეთვე მნიშვნელოვანია ნიადაგის სიღრმის (5 და 20 სმ) ფენაში ტემპერატურის ფაქტორი. ამიტომ, სასურველია ვიცოდეთ რეგიონში ტემპერატურის განაწილება თბილი პერიოდის თვეების მიხედვით.

ცხრილში 1.1.2.6 მოყვანილია მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მონაცემები ნიადაგის ტემპერატურებზე 5 და 20 სმ სიღრმეების ფენაში.

**ნიადაგის ზედა ფენების ტემპერატურები
თბილ პერიოდში**

მეტეო- პუნქტი	ნიადაგის სიღრმე (სმ) და ტიპები	თ ვ ე ე ბ ი						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
თელავი	5 ტყის	12	19	23	27	27	21	14
	20 ყავის- ფერი	12	17	22	26	26	21	16
ლაგოდე- ხი	5 ალუვი- ური	14	20	24	29	28	22	15
	20 ური	13	19	23	27	27	23	16

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ლაგოდეხის რაიონში 5 და 20 სმ სიღრმეზე ტემპერატურის მაჩვენებლები თვეების მიხედვით, თითქმის 1-2°-ით მეტია თელავის რაიონთან შედარებით. ორივე რაიონში ტემპერატურის მაჩვენებლები მაქსიმუმს აღწევს VII-VIII თვეებში. ასეთი ტემპერატურები მცენარეთა ფესვთა სისტემის განვითარებაზე უარყოფით გავლენას ვერ მოახდენს, თუ ნიადაგი შესაბამისი ტენით არის უზრუნველყოფილი. წინააღმდეგ შემთხვევაში ფესვთა სისტემამ შეიძლება შეწყვიტოს ზრდა, რაც აისახება მიწისზედა ნაწილების ნორმალურ განვითარებაზე. ეს შეინიშნება განსაკუთრებით ერთნაირ კულტურებზე. ამიტომ სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებმა, ფერმერებმა და კერძო სექტორის მინათმოქმედებმა ნიადაგი უნდა უზრუნველყონ სათანადო ტენის რაოდენობით.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განვითარებაში დიდი როლი აქვს ნიადაგის ტემპერატურას. მისი დამუშავებისას შეიძლება გარკვეული ცვლილება განიცადოს ტემპერატურამ მის ზედაპირზე და სახნავ ფენაში. კერძოდ, მელიორაციული ღონისძიებით, მინდვრებზე თესლბრუნვაში კულტურათა მონაცვლეობით და სხვა. აღნიშნული ღონისძიებები გასათვა-

ლისწინებელია, რადგან ნიადაგის კლიმატი გავლენას ახდენს მისი მზადყოფნის ვადებზე, თესლის გალივების სიჩქარეზე, მცენარეების ფესვთა სისტემისა და მიწისზედა ნაწილების ზრდაზე.

სოფლის მეურნეობაში მინდვრის საგაზაფხულო სამუშაოების ვადები ჰაერის ტემპერატურასთან არის დაკავშირებული. ცალკეულ მეტეოროლოგიურ ფაქტორებს ნიადაგის ტიპთან დამოკიდებულებით გააჩნია განსხვავებული ტემპერატურული რეჟიმი, რაც ჰაერის ტემპერატურით არ ვლინდება. მაგალითად, გაზაფხულზე თიხნარი ნიადაგები შეიცავენ დიდი რაოდენობით ტენს და შრებიან ნელა. ამიტომ მათი გათბობა, დაუშვათ 5^o-მდე 20 სმ ნიადაგის სიღრმემდე აღინიშნება 10-15 დღით გვიან, ჰაერის ტემპერატურასთან შედარებით, ხოლო მსუბუქ თიხნარ ნიადაგებზე 7-10 დღით ადრე, ჰაერის ტემპერატურასთან შედარებით. ასეთი განსხვავებები შეიძლება აღინიშნოს ცალკე აღებული ფერმერული მეურნეობის საზღვრებშიც, ამდენად იგი გასათვალისწინებელია.

1.1.3 წაყინვები

სოფლის მეურნეობას მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს წაყინვები. გაზაფხულის გვიანი და შემოდგომის ადრეული წაყინვები, რომელიც შეიძლება ხშირად განმეორდეს, აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების (ვაზი, ბოსტნეული, ბალჩეული, თამბაქოს ჩითილები და სხვა) ყვავილებს, ახალგაზრდა, ნორჩ ყლორტებს და ფოთლებს. ამიტომ, საჭიროა გათვალისწინებული იქნას მოსალოდნელი წაყინვები და ეფექტურად იქნას გამოყენებული წაყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები (კვამლის გამოყენება, ნიადაგის მორწყვა ნამის ნერტილის ასანვეად და ა.შ.), რომლებიც ხელს უწყობს ტემპერატურის მომატებას.

გაზაფხულზე, ჰაერის წაყინვებთან შედარებით, ნიადაგის ზედაპირზე წაყინვები შეიძლება შეწყდეს 7-10, ხოლო ზოგიერთ ადგილებში 15 და მეტი დღით გვიან. დაბლობ ადგილებ-

ში წაყინვები წყდება გვიან, ვიდრე ღია და შემალლებულ ადგილებში.

ზოგადად უნდა აღინიშნოს, რომ შემოდგომის წაყინვებისაგან სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ნაკლები ხარისხით ზიანდებიან, რადგან ასეთი წაყინვები ემთხვევა ვეგეტაციის დასასრულს. შემოდგომის ნაადრევი წაყინვებისაგან (-2, -4°), ზოგჯერ შეიძლება დაზიანდეს ბალჩეული (პომიდორის ნაყოფები, კიტრი), ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურა და სხვა.

დადგენილია (Гольцберг И.А., 1961), რომ ჰაერში გაზაფხულის და შემოდგომის წაყინვების ინტენსიურობის ცვლილებაზე გავლენას ახდენს რელიეფი. მაგალითად, მთის მწვერვალებზე და ზედა ფერდობების ნაწილზე წაყინვების ინტენსიურობა იცვლება -2°-მდე, ბორცვიან ადგილებში -1.5°, -4°-მდე, მთების ხეობებში -2°, -5°-მდე, ხოლო ქვაბულ ადგილებში -4°, -6°-მდე.

კახეთის რეგიონში წაყინვების განმეორადობა არც, თუ ისე იშვიათია. ივრის ზეგანზე (გარე კახეთი) ბოლო წაყინვები მოსალოდნელია საშუალოდ 4-9.IV, გამონაკლისია შირაქი, სადაც უკანასკნელი წაყინვები დაიკვირვება შედარებით გვიან, საშუალოდ 27.IV, ხოლო ყველაზე ადრე აღნიშნულია 9.IV, ყველაზე გვიან 22.V. რაც შეეხება პირველ წაყინვებს ივრის ზეგანზე, დაიკვირვება საშუალოდ 4-15.XI. იგი შირაქში აღინიშნება საშუალოდ 20.X, ყველაზე ადრე 19.IX, ხოლო ყველაზე გვიან 17.XI, დედოფლისწყაროში დაიკვირვება საშუალოდ 5.XI.

შიგა კახეთის ბარზე ბოლო წაყინვები შედარებით ადრე წყდება 24-30.III, ყველაზე ადრე წყდება 15-20.II, ხოლო ყველაზე გვიან 10-18.IV. გურჯაანში წყდება საშუალოდ 24.III, ყვარელში 26.III, თელავში 30.III, ლაგოდეხში 25.III. პირველი წაყინვები შიგნით კახეთის ბარზე მოსალოდნელია 13-25.XI, ყველაზე გვიან 5.XII-დან 25.XII-მდე. გურჯაანში დაიკვირვება საშუალოდ 25.XI, ყვარელში 21.XI, თელავში 19.XI, ლაგოდეხში 23.XI.

მოცემული რეგიონის რაიონებში, უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე) ყველაზე მეტია გურჯაანში და ლაგოდეხში 245-242 დღე, შესაბამისად, თელავში და ყვარელში 233-

239 დღე, შესაბამისად, ყველაზე ნაკლები 222-209 დღე საგარე-ჯოსა და დედოფლისწყაროში, შესაბამისად. გამომდინარე აქედან, რეგიონის ტერიტორიაზე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის მერყეობა, რაიონების მიხედვით შეადგენს საშუალოდ 23-33 დღეს. აღნიშნული დღეების რაოდენობა სრულიად აკმაყოფილებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებას და მაღალ პროდუქტიულობას სავეგეტაციო პერიოდში.

კახეთის ტერიტორიაზე, რაიონების მიხედვით მოსალოდნელი წაყინვების თარიღების და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის (დღე) განსაზღვრისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ქვეთავში 5.1.3. მოცემული განტოლებები (4, 5, 6), რაც გარკვეულ ორიენტაციას მისცემს სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებს, ფერმერებს და კერძო სექტორის დაინტერესებულ მინათმოქმედ პირებს განსაზღვრონ წაყინვების დადგომის თარიღები და გამოავლინონ მოცემულ ტერიტორიაზე წაყინვის საშიში ადგილები. ასევე, შესაძლებელია უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის (დღეებში) განსაზღვრა და ტერიტორიის შეფასება, მასზე შესაბამისი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ათვისებისათვის. სასურველია, აგრეთვე რეგიონში რაიონების მიხედვით განისაზღვროს ბოლო და პირველი წაყინვების ალბათობის თარიღები, ამისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას V თავში მოცემული ნახაზი 5.1.3.1. ნახაზზე განსაზღვრის წესის მიხედვით, საჭიროა ვიცოდეთ მოცემულ რაიონში ბოლო და პირველი წაყინვების საშუალო თარიღები (ეს თარიღები იხ. ტექსტში). ანალოგიურად, შეიძლება კახეთის რეგიონის რაიონების მიხედვით, უყინვო პერიოდის (დღე) განსაზღვრა ნახაზის 5.1.3.2 მიხედვით.

1.1.4 ატმოსფერული ნალექები

კახეთის რეგიონის ფერმერულ და კერძო სექტორის მინათმოქმედთა მეურნეობებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისა და მაღალი პროდუქტიულობისათვის, სითბოს უზრუნველყოფასთან ერთად მნიშვნელოვანი როლი ენი-

ჭება ატმოსფერული ნალექების რაოდენობას და მის განაწილებას (იხ. დანართი, ცხრილი 1.1.4.1).

ცხრილის მიხედვით, კახეთის რეგიონის თითქმის ყველა რაიონში შემოდგომა-ზამთრის ატმოსფერული ნალექები (Справочник по климату 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004) მნიშვნელოვნად ნაკლებია გაზაფხულის და ზაფხულის ნალექებთან შედარებით. მაგალითად, გარე კახეთის ივრის ზეგანზე შემოდგომასა და ზამთარში, რაიონების მიხედვით შეადგენს დაახლოებით 20-70 მმ-ს, შიგნით კახეთის ბარში 20-115 მმ-ს. გაზაფხულზე, ივრის ზეგანზე ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მეტია და რაიონების მიხედვით შეადგენს დაახლოებით 30-120 მმ, ზაფხულში 40-110 მმ. შიგა კახეთის ბარზე, გაზაფხულზე რაიონების მიხედვით დაიკვირვება დაახლოებით 40-170 მმ, ზაფხულში 40-160 მმ. როგორც ვხედავთ, გაზაფხულზე ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე, შედარებით მეტია, ვიდრე ზაფხულში მცენარეთა აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში. ცხადია, ნალექების შემცირება რამდენადმე აისახება, განსაკუთრებით ერთნლიანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნორმალურ პროდუქტიულობაზე, მით უფრო თუ გვალვები აღინიშნა. ამიტომ, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში აუცილებელია მცენარეების ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფა (ნიადაგის ზედაპირის კულტივაცია-გაფხვიერება, მორწყვა).

ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია სავეგეტაციო პერიოდში ≥ 0.1 მმ, ≥ 5 მმ და ≥ 10 ნალექიან დღეთა რიცხვი (იხ. დანართი, ცხრილი 1.1.4.2).

ცხრილის მიხედვით შესაძლებელია შეფასდეს ტერიტორიის დატენიანება ამა თუ იმ სიდიდით, ე.ი. ნიადაგი ოპტიმალურადაა გაჯერებული, თუ ნაკლებად გაჯერებულია წყლით.

კახეთის რაიონებში ნალექიან დღეთა რიცხვების სხვადასხვა მაჩვენებლები სავეგეტაციო პერიოდის IV-VI თვეებში დამაკმაყოფილებელია კულტურებისათვის, ხოლო აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII) საგრძნობლად მცირეა. ცხა-

დია, აღნიშნულ პერიოდში ნალექიან დღეთა რიცხვების შემცირებას, შეუძლია გამოიწვიოს ძირითადად მარცვლეულის, ბოსტნეულის, ნაწილობრივ ვაზის და სხვა კულტურების ნორმალური პროდუქტიულობის შეფერხება. ამიტომ იგი აგროტექნიკური ღონისძიებების დროული ჩატარებით უნდა იქნას აღმოფხვრილი. (მორწყვა, ნიადაგის კულტივაცია-გაფხვიერება).

აგროკლიმატური მახასიათებლებიდან სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით, გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ჰაერის შეფარდებით ტენიანობას. იგი ხელშემწყობი ფაქტორია მცენარეთა ფოტოსინთეზის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის. კახეთის რეგიონის ყველა რაიონში ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ზამთრის თვეებში საკმაოდ მაღალია, ხოლო ვეგეტაციის დანეგებიდან იკლებს და აგვისტოში დაიკვირვება მინიმუმში, სხვა თვეებთან შედარებით. (ცხრილი 1.1.4.3).

ცხრილი 1.1.4.3

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა (%)

მეტეო-პუნქტი	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
საგარეჯო	68	69	66	64	63	70	75
დედოფლისწყარო	75	74	68	65	64	74	82
შირაქი	75	76	72	65	62	72	79
ელდარი	69	70	64	57	57	67	75
ახმეტა	67	69	68	66	64	69	73
თელავი	66	70	67	62	60	68	73
გურჯაანი	72	72	68	65	64	72	78
წნორი	68	70	64	62	61	68	74
ყვარელი	70	70	66	65	64	72	77
ლაგოდეხი	70	71	66	62	60	69	78

აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII), რაიონების მიხედვით ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის ნაკლებობა (60-65%), ძირითადად განპირობებულია ატმოსფერული ნალექე-

ბის ნაკლები რაოდენობით (40-100 მმ), რასაც თან ერთვის ჰაერის მაღალი საშუალო დღეღამური ტემპერატურები (22-24°), რაც იწვევს ტენის ინტენსიურ აორთქლებას. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, განსაკუთრებით VII-VIII თვეებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურები საჭიროებენ ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფას.

ატმოსფერული ნალექების ტიპებიდან მნიშვნელოვანი, მყარი მეტეოროლოგიური ფაქტორია თოვლი. იგი იცავს ნაკლებად ყინვაგამძლე სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს ჰაერის დაბალი - უარყოფითი ტემპერატურებისაგან. ამიტომ, კახეთის რეგიონის ვრცელ ტერიტორიაზე, ფერმერებმა და კერძო სექტორის მინათმოქმედებმა უნდა იცოდნენ თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის საშუალო თარიღები (ცხრილი 1.1.4.4).

ცხრილი 1.1.4.4

თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის საშუალო თარიღები

მეტეო-პუნქტი	თოვლის საფარით დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენა	თოვლის საფარის დნობა
საგარეჯო	41	10.XII	19.III
დედოფლისწყარო	45	6.XII	20.III
შირაქი	28	23.XII	13.III
ახმეტა	29	14.XII	21.III
თელავი	33	15.XII	18.III
ლაგოდეხი	24	29.XII	12.III
ყვარელი	21	25.XII	13.III
წნორი	10	3.I	22.II

ცხრილის მიხედვით, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი არ არის დიდი, თუმცა შედარებით მეტი აღინიშნება დედოფლისწყაროში და საგარეჯოში (45-41 დღე, შესაბამისად), ყველაზე მცირე წნორში (სიღნაღი) დაიკვირვება (10 დღე). თოვლის გაჩენა ადრე იწყება და გვიან ხდება მისი დნობა დედოფ-

ლისწყაროში, საგარეჯოში და ახმეტაში, ხოლო თოვლის საფარის გაჩენა გვიან იწყება და ადრე დაიკვირვება მისი დნობა ყვარელში, ლაგოდეხში და წნორში (სიღნაღი).

საკმაოდ ძლიერი უარყოფითი ტემპერატურების (-20, -22°) შემთხვევას, თუ დაემთხვა 10-15 სმ და მეტი სიმაღლის თოვლის საფარი, რაც ხშირია, შესაძლებელია საშემოდგომო კულტურებმა დამაკმაყოფილებლად გამოიზამთრონ.

თოვლის საფარის სიმაღლე ძლიერ ამცირებს ნიადაგის ზედაპირის და მისი სიღრმის გაყინვის ტემპერატურებს. ამასთან დაკავშირებით, მოყვანილია რეგიონის რაიონების მიხედვით თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლეები (ცხრილში 1.1.4.5).

ცხრილი 1.1.4.5

თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე (სმ)

მეტეო-პუნქტი	XII	I			II			III	
	3	1	2	3	1	2	3	1	2
საგარეჯო	3	4	4	5	5	3	3	4	2
შირაქი			3	4	3	2	2	2	
ახმეტა	2	3	3	4	5	2	2	3	2
თელავი	3	3	4	6	5	3	2	2	1
ლაგოდეხი			3	4	2	2	2	1	

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე, რაიონების მიხედვით ძალზე მცირეა. აღნიშნული თოვლის საფარის სიმაღლეები, ზოგჯერ დაბალი უარყოფითი მინიმალური ტემპერატურების (-22, -25° და მეტი) შემთხვევაში ვერ უზრუნველყოფს საშემოდგომო კულტურების ნორმალურ გამოზამთრებას.

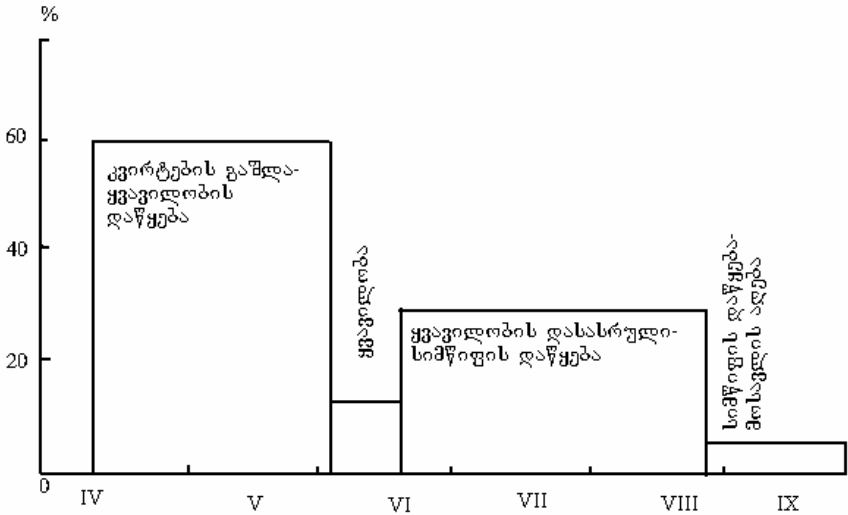
1.1.5 სეტყვა და გვალვა

ამინდის ყველაზე სახიფათო მეტეოროლოგიურ მოვლენას სეტყვა წარმოადგენს. იგი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს (მარცვლეული, ბოსტნეული, ბალჩიეული, ვაზი, ხეხილოვანები და სხვა) მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს - ამტვრევს ნორჩ ყლორტებს, ტოტებს, ნაყოფებს, აზიანებს ფოთლებს და სხვა. სეტყვის შედეგად დაზიანებული მცენარის ნაყოფები და სხვა ორგანოები ნაკლებად რეზისტენტულია დაავადებებისა და მავნებლების მიმართ, რაც ძლიერ ამცირებს მოსავალს და მის ხარისხს.

სეტყვა, ძირითადად ვიწრო ზოლის სახით მოიცავს ტერიტორიას, თუმცა ზოგჯერ დიდ ტერიტორიასაც მოიცავს. სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი შეიძლება მერყეობდეს 3-დან (დაბლობებში) 10-მდე და მეტი დღე. (მთიან და მაღალმთიან ადგილებში). სეტყვის ინტენსიობა დამოკიდებულია მის დიამეტრზე და ამ მოვლენის ხანგრძლივობაზე. თეთრინყაროს და დმანისის რაიონებში 1974 წელს დაფიქსირდა სეტყვის დიდი ზომის მარცვლები. ზოგიერთი მათგანის წონა აღწევდა 300 გრ და მეტს (Агроклиматические ресурсы, под. ред. Турманидзе Т.И., 1978).

კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე სეტყვიანობის მოვლენა არ არის იშვიათობა. ამიტომ ფერმერებისა და კერძო სექტორის მინათმოქმედთათვის, გასათვალისწინებელია სეტყვიან დღეთა რიცხვის ცოდნა. მაგალითად, კახეთში გაზაფხულის დასაწყისში (მარტი) სეტყვიანობის მოვლენები იშვიათია. იგი გახშირებას იწყებს თანდათან და გაზაფხულის სეზონზე სეტყვიან დღეთა რიცხვის საერთო რაოდენობამ შეიძლება 5-6 დღე შეადგინოს. სეტყვის მოვლენები ზაფხულშიც დაიკვირვება, თუმცა ნაკლებად (3-4-ჯერ), შემოდგომაზე კიდევ უფრო ნაკლებია (2-3 შემთხვევა). კახეთში სეტყვას დიდი ზარალი მოაქვს სოფლის მეურნეობისათვის. აღნიშნულ რეგიონში სეტყვა ძირითადად დაიკვირვება (Бидзинაშვილი Н.М., 1986) აპრილიდან სექტემბრის ჩათვლით, ცალკეულ შემთხვევებს ადგილი აქვს მარტის და ოქტომბრის თვეებში. სეტყვიანობის დღეთა მეტი

რიცხვია მაის-ივნისში, მაქსიმუმი კი მოდის მაისში, კახეთის თითქმის ყველა რაიონში. ამ დროს მოსალოდნელია ვაზის დაზიანება კვირტების გახსნისა და ყვავილობის ფაზის პერიოდში, დაახლოებით 60%-ით (ნახაზი 1.1.5.1).



ნახ. 1.1.5.1 სეტყვიან შემთხვევათა რიცხვის განმეორადობა (%) საერთო რიცხვიდან, ფაზათა შორის პერიოდში

კახეთის რეგიონში, რაიონების მიხედვით 10 ნუთზე ნაკლები ხანგრძლივობის სეტყვა, სეტყვიანობის ყველა შემთხვევის 50-80% შეადგენს, 11-დან 20 ნუთამდე ხანგრძლივობის 20-40%, ხოლო 30 ნუთამდე 5-10% (დედოფლისწყარო, საგარეჯო, სიღნაღი). მნიშვნელოვანია, აგრეთვე რეგიონის ტერიტორიაზე სეტყვის მოსვლის დღელამური მსვლელობის განმეორადობა (%-ში), საათების მიხედვით. დღელამეში ყველაზე მეტი სეტყვის მოსვლის შემთხვევათა რიცხვი დაიკვირვება 12 საათიდან 21 საათამდე (80%-დან თითქმის 100%-მდე), მინიმუმი 21-დან 12 საათამდე, რაც აიხსნება ატმოსფეროს ჰაერის მასების არასაკმარისი გათბობით და მის შედეგად კონვექტიური აღმავალი დენების არარსებობით.

აღნიშნული მონაცემები, სასურველია გაითვალისწინონ ფერმერებმა და კერძო სექტორის მიწათმოქმედმა პირებმა, რათა დაიცვან განსაკუთრებით გაზაფხულზე ვაზი და სხვა კულტურები, შედარებით მცირე ფართობებზე სექცვის ზემოქმედებისაგან. შესაძლებლობის ფარგლებში უნდა გამოიყენონ ბადეებით გადახურვის მეთოდი.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის, არახელსაყრელ მოვლენას წარმოადგენს, აგრეთვე გვალვა (გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, შ.ცერცვაძე, მ.მელაძე, 2002). იგი ცხელი ზაფხულის პირობებში, იშვიათი და მეტად მცირე დღელამური ნალექებისას (5 მმ-მდე) ქმნის არასაკმარისი ტენიანობის პირობებს, განსაკუთრებით ერთწლიანი კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის, ასევე უარყოფით გავლენას ახდენს მრავალწლიან კულტურებზე. მცენარეები განსაკუთრებულ მოთხოვნას უყენებენ ნიადაგის ტენს. ამასთან დაკავშირებით მოყვანილია გვალვების დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში იმ რაიონების მიხედვით, სადაც არსებობს მრავალწლიურ დაკვირვებათა მონაცემები ამ მოვლენაზე (Агроклиматические ресурсы, 1978), (ცხრილი 1.1.5.2).

ცხრილი 1.1.5.2

სავეგეტაციო პერიოდში გვალვების მახასიათებლები

მეტეო-პუნქტი	გვალვის ტიპები	საშუალო დღეთა რიცხვი გვალვებით			
		საშუალო	ყველაზე მეტი	ყველაზე ნაკლები	გვალვის ალბათობა, (%)
თელავი	სუსტი	39	62	12	100
	საშ. ინტენს.	11	33	0	95
	ინტენსიური	2	10	0	60
	ძლიერ ინტენსიური	0.1	1	0	5
შირაქი	სუსტი	46	73	16	100
	საშ. ინტენს.	12	45	2	100
	ინტენსიური	2	8	0	55
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0

ცხრილის მიხედვით, სუსტი და საშუალო ინტენსივობით გვალვები რეგიონის ტერიტორიაზე ყოველწლიურადაა მოსალოდნელი, მაგრამ არის შემთხვევა, როცა ინტენსიური გვალვა აღინიშნება 2 დღე. ცხდაია, აღნიშნული გვალვების შემთხვევები არ არის კატასტროფიული, მაგრამ იგი გასათვალისწინებელია კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და მოსავლის შენარჩუნებისათვის. კერძოდ, უნდა განხორციელდეს ნიადაგის მორწყვა და კულტივაცია.

1.1.6 ქარი

სოფლის მეურნეობისათვის ზომიერი ქარი (4-5 მ/წმ) საჭირო აგროკლიმატური რესურსია. კერძოდ, გაზაფხულზე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ყვავილების დამტვერიანების პროცესში, პლანტაციებიდან ჭარბი ტენის დროულად აორთქლებაში, რაც ხელს უწყობს მარცვლეულის ამღებ მანქანებს შეუფერხებელ მუშაობაში. თუმცა, ძლიერი ქარები (≥ 15 მ/წმ) მნიშვნელოვანი ზარალის მომტანია სოფლის მეურნეობისათვის. იგი მექანიკურად აზიანებს მცენარეების ფოთლებს, ნასკვებს, და ნაყოფებს, ახდენს ნათესების სწრაფად გამოქარვას, რის შედეგად მიმდინარეობს ნიადაგის გამოშრობა, ამით მცენარეების ართმევს ტენს და სხვა. ამიტომ საჭირო ხდება ნიადაგის მორწყვა 2-3-ჯერ.

ცხრილში 1.1.6.1 მოყვანილია კახეთის რეგიონში შემავალი რაიონებისათვის, თბილ პერიოდში ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი (Справочник по климату 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004).

**ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი
სავეგეტაციო პერიოდში**

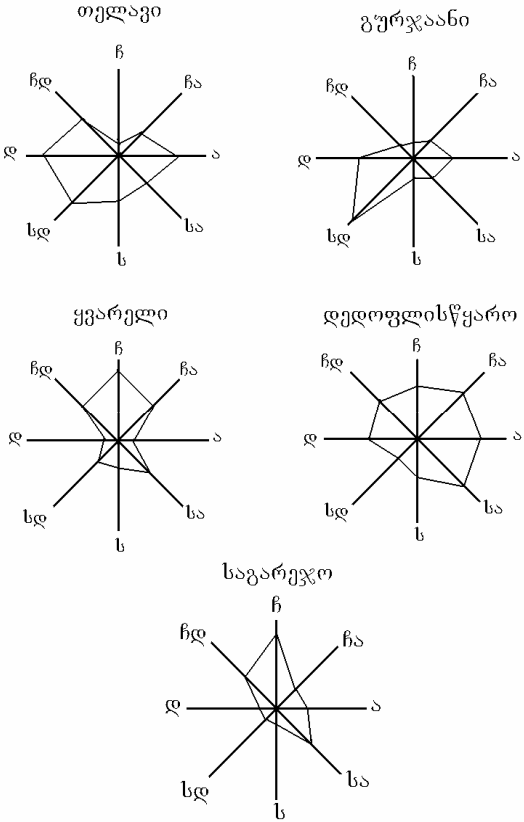
მეტეო- პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
თელავი	1.4	0.9	0.8	0.4	0.4	0.8	1.8
ყვარელი	3.0	3.0	4.2	1.5	2.1	2.4	2.3
ლაგოდე- ხი	0.5	1.1	0.7	0.4	0.3	0.4	0.2
საგარე- ჯო	1.0	1.3	0.5	0.6	0.6	0.8	1.6
შირაქი	0.5	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
ახმეტა	1.1	0.5	0.4	0.2	0.6	0.7	0.5

ცხრილის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ივრის ზეგანზე საგარეჯოს მეტეოროლოგიური პუნქტის მონაცემებით, თბილ პერიოდში ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი შეადგენს 6.4, თელავში 6.5, ყველაზე მეტია ყვარელში 18.5, ხოლო ყველაზე ნაკლები შირაქში 1.6. თვეების მიხედვით, ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი მეტია ყვარელში, ხოლო ნაკლები შირაქში.

უნდა აღინიშნოს, რომ კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე, ძირითადად ადგილი აქვს მთა-ბარის ქარებს, რომლებიც დამოკიდებულია ფიზიკურ-გეოგრაფიულ პირობებზე (ი.ჭინჭარაშვილი, 2002). მაგალითად, ქარი გააქტიურებას იწყებს ყველგან, დაახლოებით 10-20 საათზე და წყვეტს ქროლას 16-18 საათზე. დღელამის დანარჩენ დროში ქარიან მთის ქარები. აღნიშნული ქარები აშკარად გამოხატულია გაზაფხულზე და ზაფხულში.

ზემოგანხილულიდან გამომდინარე, რაიონებში საჭიროა ქარსაფარების შექმნა, სათანადო მცენარეების გაშენებით, რომლებიც შეასუსტებენ ქარების მოქმედებას.

ნახაზზე 1.1.6.1 მოყვანილია გაბატონებული ქარების განმეორადობის მიმართულებები თბილ პერიოდში, ზოგიერთი რაიონისათვის.



ნახ. 1.1.6.1 ქარების მიმართულების განმეორადობა (%) თბილ პერიოდში

ნახაზიდან ჩანს, რომ გაბატონებული ქარების მიმართულებების განმეორადობა რაიონების მიხედვით სხვადასხვაა. კერძოდ, თელავის რაიონის ტერიტორიაზე ძირითადად გაბატონებულია სამხრეთ-დასავლეთის და დასავლეთის ქარები,

გურჯაანში აშკარად გამოკვეთილია სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების გაბატონებული ქარი, ყვარელში და საგარეჯოში ჩრდილოეთის მიმართულების ქარები, ხოლო დედოფლისწყაროში თითქმის ერთნაირად დაიკვირვება ჩრდილო-აღმოსავლეთის, აღმოსავლეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთის გაბატონებული ქარების მიმართულებები.

რეგიონის ტერიტორიაზე, რაიონების მიხედვით ზემოაღნიშნული გაბატონებული ქარების მიმართულებები, სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებმა უნდა გაითვალისწინონ ქარსაფარების გაშენების დროს.

§ 1.2. სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა

სითბო, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების და პროდუქტიულობის განმსაზღვრელი ძირითადი ფაქტორია. ტერიტორიაზე, სადაც სითბური რეჟიმი ნაკლებია, შედარებით სითბოსმოყვარული კულტურები ნორმალურად ვერ ვითარდებიან, მათი მოსავალი და ხარისხი დაბალია. აქედან გამომდინარე სასურველია ვიცოდეთ, კახეთის რეგიონის რაიონებში, როგორია ჰაერის ტემპერატურის ჯამი $\geq 10^\circ$, რომლის პირობებში შესაძლებელი იქნება ფერმერულ და სხვა კერძო სექტორის მიწათმოქმედთა მეურნეობებში, ამა თუ იმ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარება (თ.თურმანიძე, 2003. მ.მელაძე, 2006).

სავეგეტაციო პერიოდში თერმული პირობების შეფასებისათვის იყენებენ აქტიური ტემპერატურის ჯამს ($\geq 10^\circ$). ეს უკანასკნელი ცალკეულ წლებში არსებითად განსხვავდება საშუალო მრავალწლიური ჯამისაგან (300-400°-ით და მეტით). იმის დასადგენათ, მოცემულ რაიონში სითბოთი უზრუნველყოფილია თუ არა ჩვენთვის საინტერესო კულტურები ტემპერატურათა ჯამებისადმი მოთხოვნილების მიხედვით, შეიძლება ვისარგებლოთ თავი IV, ნახაზით 4.2.1 და იქ აღწერილი წესის შესაბამისად განვსაზღვროთ ტემპერატურის ჯამის განმეორადობის უზრუნველყოფა ყოველ ათ და მეტ წელში. განსაზღვრისათვის საჭიროა მონაცემები ჰაერის საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურის ჯამზე $\geq 10^\circ$ (იხ. დანართი, ცხრილი 1.2.3). მაგალითისათვის, ავიღეთ საგარეჯოს რაიონი და ცხრილში 1.2.3 მოცემული საგარეჯოს ტემპერატურის ჯამის გამოყენებით, ნახაზზე 4.2.1 განვსაზღვრეთ ვაზის საგვიანო ჯიშის (რქანითელი, მოითხოვს 3400° და მეტს) სრული სიმწიფის უზრუნველყოფის ტემპერატურის ჯამი. გამოირკვა, რომ საგარეჯოში აღნიშნული ვაზის სრული სიმწიფე უზრუნველყოფილი იქნება 90%-ით ყოველ ათ და მეტ წელში. დედოფლისწყაროში მოცემული ჯიშის სრული სიმწიფე უზრუნველყოფი-

ლია 60%-ით. მევენახეობის დანარჩენ რაიონებში რქაწითელი სითბოთი უზრუნველყოფილია 100%-ით.

სავეგეტაციო პერიოდში, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სითბოს უზრუნველყოფისათვის რეგიონის რაიონების მიხედვით შედგენილია რეგრესიის განტოლება:

$$\text{თელავი} \quad \Sigma T = -12.3n + 4222, \quad (1)$$

$$\text{გურჯაანი} \quad \Sigma T = -13.7n + 4413, \quad (2)$$

$$\text{ლაგოდეხი} \quad \Sigma T = -14.1n + 4510, \quad (3)$$

$$\text{საგარეჯო} \quad \Sigma T = -9.7n + 3904, \quad (4)$$

$$\text{დედოფლისწყარო} \quad \Sigma T = -8.9n + 3648, \quad (5)$$

$$\text{წნორი} \quad \Sigma T = -13.6n + 4590, \quad (6).$$

მოცემულ განტოლებებში ΣT - საპროგნოზო (საწინასწარმეტყველო) ტემპერატურის ჯამია ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღიდან, n - დღეთა რიცხვი 1 მარტიდან ჰაერის ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღამდე.

რაიონების მიხედვით, განტოლებებით შეიძლება შეფასდეს მიმდინარე წელს ტემპერატურის ჯამით უზრუნველყოფა. მაგალითად, საპროგნოზო ტემპერატურის ჯამი, თუ აღმოჩნდა $300-400^{\circ}$ -ით მეტი, რაიონის საშუალო ტემპერატურის ჯამზე (ნიადაგის ტენის საკმარისი რაოდენობის შემთხვევაში), ასეთ პირობებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებიდან უნდა ველოდოთ ხარისხიან, მაღალ მოსავალს და პირიქით.

მაგალითისათვის, შეიძლება შედგეს ტემპერატურის ჯამის უზრუნველყოფის პროგნოზი გურჯაანის რაიონში. დაუშვათ, 2009 წელს 10° -ის ზევით ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურა (გაზაფხულზე) გადავიდა 20 მარტს. ე.ი. 1 მარტიდან დღეთა რიცხვი (n) იქნება 20, რომელსაც ჩავსვავთ განტოლებაში (2) n -ის მაგივრად და გაანგარიშებით მივიღებთ მოსალოდნელი ტემპერატურის ჯამს 4139° , რაც 219° -ით მეტი აღმოჩნდება გურჯაანის რაიონის მრავალწლიური ტემპერატურ-

რის ჯამთან (3920°) შედარებით. გაზაფხულზე, თუ ტემპერატურა 10°-ის ზევით გადავა 10 აპრილს, მაშინ დღეთა რიცხვი (n) 1 მარტიდან იქნება 41 დღე. ანალოგიური მოქმედებით, მიიღება ტემპერატურის ჯამი 3851°, რაც 69°-ით ნაკლებია მრავალწლიური ტემპერატურის ჯამთან შედარებით. ტემპერატურის ჯამთან ერთად ერთერთ მნიშვნელოვან, შეუცვლელ ფაქტორს წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექები. იგი ნიადაგს ამარაგებს წყლით. ამიტომ მცენარეების ტენით უზრუნველყოფა ძირითადად დამოკიდებულია მოსული ნალექების რაოდენობაზე.

მცენარეების მოთხოვნილება ტენიანობაზე, მისი განვითარების ამა, თუ იმ პერიოდში სხვადასხვაა. აქედან გამომდინარე, ტენიანობის პირობების აგრომეტეოროლოგიური შეფასებისათვის უნდა ვიცოდეთ მცენარეთა ფაზების განვითარების თვითეულ პერიოდში ტენით უზრუნველყოფა, რადგან მასზეა დამოკიდებული კულტურების ზრდა-განვითარება და გარანტირებული მოსვლის მიღება. ცალკეულ შემთხვევებში, ტერიტორიაზე ადგილი აქვს ნალექების არათანაბარ განაწილებას, რის შედეგად მცენარეები სათანადოდ არ არიან ტენით უზრუნველყოფილი. მაგალითად, კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე, სადაც გაშენებულია მარცვლეული, ვაზი და სხვა კულტურები, სავეგეტაციო პერიოდში ზოგჯერ განიცდიან ტენის დეფიციტს, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII). აღნიშნული კულტურები საჭიროებენ ტენით უზრუნველყოფას. კახეთის ტერიტორიაზე (Бидзинაშვილი Н.М., 1986. მ.მელაძე, 2009), ყველაზე მეტად ტენით უზრუნველყოფილია ვაზის კულტურა, ვეგეტაციის პირველ პერიოდში (კვირტების გახსნიდან ყვავილობის დასასრულამდე). ამ ფაზებს შორის საშუალოდ მშრალ და ტენიან წლებში ვაზი არ მოითხოვს მორწყვას. მხოლოდ, განსაკუთრებული უნალექობის შემთხვევაში საჭირო იქნება ერთხელ მორწყვა. იგი ეხება კახეთის შედარებით მშრალ ზონას (ჰიდროთერმული კოეფიციენტი 0.5-1.0), რომელიც მოიცავს მდ. ალაზნის ქვემო ნაწილს, შირაქის ვაკეს და მდ. იორის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილს.

ვაზის ვეგეტაციის მეორე პერიოდი (ყვავილობის დასასრული-სიმწიფის დასაწყისი) წარმოადგენს გადამწყვეტ ეტაპს (თ.თურმანიძე, 2003. მ.მელაძე, 2009), რადგან იგი ემთხვევა გვალვების პერიოდს. ამიტომ აღნიშნულ პერიოდში, საჭიროა 3-4-ჯერ მორწყვითი ღონისძიების ჩატარება, რადგან ვაზი ამ ფაზაში უზრუნველყოფილი იქნას ტენით, რაც მაღალი მოსავლის შენარჩუნების გარანტიას იძლევა. აღნიშნული ღონისძიება უნდა ჩატარდეს ძლიერ მშრალ ზონაში (ჰიდროთერმული კოეფიციენტი 0.5-ზე ნაკლებია), რომელიც მოიცავს მდ. ალაზნის ქვემო დინების მარჯვენა სანაპიროს, შირაქის ვაკეს და სარეჯოს რაიონის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილს.

მოცემული რეგიონის რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის, სასურველია ვიცოდეთ თბილ პერიოდში, თვეების მიხედვით რამდენი ≥ 5 მმ ნალექიანი დღეა და ხელს შეუწყობს, თუ არა იგი კულტურების განვითარებას. ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი 1-2 დღე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის არასაკმარისია. აქდან გამომდინარე, სასურველია ვიცოდეთ რამდენჯერ შეიძლება განმეორდეს ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი ათ და მეტ წელიწადში, სხვადასხვა რაიონში. ამისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ნახაზი 5.2.2 და მითითებული წესის მიხედვით განისაზღვროს ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი. ამასთანავე, უნდა ვიცოდეთ მოცემულ რაიონში ≥ 5 მმ საშუალო ნალექიან დღეთა რიცხვი (ცხრილი 1.1.4.2). მაგალითისათვის, შეიძლება განვსაზღვროთ ყვარელში, რამდენჯერ განმეორდება ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი 6, რომელიც ერთწლიანი კულტურებისათვის დამაკმაყოფილებლად შეიძლება ჩაითვალოს. მოცემულ რაიონში ცხრილის (1.1.4.2) მიხედვით ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი აგვისტოში საშუალოდ შეადგენს 4-ს. მოცემულ რიცხვებს შორის გავიგებთ სხვაობას +2. ამ რიცხვს ნახაზის 5.2.2 აბსცისთა ღერძიდან, სადაც ნიშნულია +2 აღვმართავთ სწორ ხაზს მრუდის გადაკვეთამდე და მარცხნივ ორდინატის ღერძზე ვპოულობთ შესაბამის 40%-ს. ეს ნიშნავს, რომ აგვის-

ტოში ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი განმეორდება 4-ჯერ ყოველ ათ წელში.

კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე, შეიძლება აგრეთვე განისაზღვროს ატმოსფერული ნალექების ჯამების უზრუნველყოფა (თუ რამდენჯერ განმეორდება იგი ყოველ ათ და მეტ წელში) მოცემული რაიონებისათვის. განსაზღვრისათვის შეიძლება გამოიყენებული იქნას თავი V, ნახაზი 5.2.2. განსაზღვრისათვის, უნდა ვიცოდეთ მოცემული რაიონის მრავალწლიური ნალექების ჯამი (ცხრილი 1.2.3). შევნიშნავთ, რომ ნახაზზე შეიძლება ატმოსფერული ნალექების ჯამის განსაზღვრა მხოლოდ 800 მმ-მდე, რადგან კახეთის რეგიონში თბილ პერიოდში, აღნიშნულზე მეტი ნალექები არ დაიკვირვება.

აღნიშნულ ნახაზზე (5.2.2) და ცხრილში (1.2.3) მოცემული რაიონების მიხედვით მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების გამოყენებით, მაგალითისათვის განსაზღვრულია 600 მმ ნალექების ჯამები კახეთის რეგიონის რაიონებისათვის. მოცემული ნალექები (600 მმ) კარგად უზრუნველყოფს სავეგეტაციო პერიოდში ერთწლიანი და მრავალწლიანი კულტურების ზრდა-განვითარებას და პროდუქტიულობას. განსაზღვრის შედეგად აღმოჩნდა, რომ სავეგეტაციო პერიოდში 600 მმ ატმოსფერული ნალექებით საგარეჯოს, ახმეტის და გურჯაანის რაიონები უზრუნველყოფილი იქნება 3-ჯერ, ყოველ ათ წელიწადში, დედოფლისწყარო ერთხელ, თელავი 5-ჯერ, ყვარელი და ლაგოდეხი თითქმის 10-ჯერ.

კახეთის რაიონებისათვის ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფის შეფასებას, სეზონების მიხედვით 10 და 90%-ით, მნიშვნელობა აქვს სავეგეტაციო პერიოდში კულტურების ნალექებით უზრუნველყოფისათვის.

ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა (მმ) 10%-ით და 90%-ით მოყვანილია ცხრილში (ცხრილი 1.2.1).

**ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა (მმ)
თბილ პერიოდში
10%-ით**

მეტეო- პუნქტი	თ ვ ე ე ბ ი						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
საგარეჯო	152	208	200	144	98	124	149
დედოფლის- წყარო	104	178	167	113	98	92	99
შირაქი	87	149	135	97	82	92	83
ელდარი	87	149	135	97	82	77	83
ახმეტა	152	119	200	128	115	108	132
თელავი	135	238	217	144	115	108	132
გურჯაანი	135	193	167	128	115	140	132
წნორი	104	164	135	113	82	108	99
ყვარელი	184	282	268	175	147	156	165
ლაგოდეხი	168	238	217	169	145	203	198
90%-ით							
საგარეჯო	35	60	49	24	11	20	26
დედოფლის- წყარო	21	48	39	15	11	11	12
შირაქი	17	37	29	10	6	11	8
ელდარი	17	37	29	10	6	7	8
ახმეტა	35	55	49	20	16	16	20
თელავი	30	71	54	24	16	16	20
გურჯაანი	30	54	39	20	16	25	20
წნორი	21	43	29	15	6	16	12
ყვარელი	45	88	69	33	15	29	20
ლაგოდეხი	40	71	54	29	27	43	38

კახეთის ივრის ზეგანზე 10%-ით ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა გაზაფხულზე - აპრილის თვეში შეადგენს დაახლოებით 90-150 მმ, ხოლო მაისში 150-210 მმ. გაზაფხულზე 10%-ით ნალექების უზრუნველყოფა შედარებით უკეთესია შიგნით კახეთის ბარის ტერიტორიაზე. ასე, მაგალითად, აპრილის თვეში იგი შეადგენს დაახლოებით 100-180 მმ, მაისში

120-280 მმ, შემოდგომის თვეებში აღნიშნული პროცენტით ნალექების უზრუნველყოფა მოცემულ ტერიტორიაზე შედარებით ნაკლებია (ცხრილი 1.2.1). რაც შეეხება 90%-ით ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფას კახეთის რაიონებში, გაზაფხულის სეზონზე - მაისის თვეში და ზაფხულის დასაწყისში - ივნისის თვეში, ყველაზე მეტია წლის სხვა სეზონებთან შედარებით.

აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში - ზაფხულში, განსაკუთრებით ივლის-აგვისტოს თვეებში კახეთის მთელი ტერიტორია ნაკლებად არის უზრუნველყოფილი საჭირო ნალექებით. ხშირია შემთხვევები, როცა სასოფლო-სამეურნეო კულტურები განიცდიან ნიადაგის ტენის ნაკლებობას. გამომდინარე აქედან, კულტურების გავრცელებისა და მოსავლის უდანაკარგოდ მიღებისათვის, ფერმერებმა აუცილებლად უნდა გაითვალისწინონ, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (ივლის-აგვისტო), აღნიშნული ნალექების უზრუნველყოფები, რაც თითქმის ყველა რაიონში დაბალია. ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფისათვის საჭიროა აგროტექნიკური ღონისძიებების გამოყენება.

ნიადაგის პროდუქტიულ ტენს (მმ) მცენარეთა ფესვთა სისტემის განლაგებაში (0-100 სმ) დიდი მნიშვნელობა აქვს, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII). რადგან სითბოსათან ერთად მასზეა დამოკიდებული კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარება. ცხრილში 1.2.2 მოყვანილია სავეგეტაციო პერიოდში ტენის მარაგის მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემები (Агроклиматические ресурсы, 1978).

სავეგეტაციო პერიოდში ტენის (მმ) მარაგის
უზრუნველყოფა

მეტეო-პუნქტი	კულტურა	ნიადაგის ფენა (სმ)	ვეგეტაციის დაწყებისას ტენის მარაგი	სიმწიფისას ტენის მარაგი
ლაგოდეხი	საშემოდ. ხორბალი	0-50	106	95
ყვარელი	- „ -	0-50	106	100
დედოფლის წყარო	- „ -	0-80	107	105
შირაქი	- „ -	0-80	117	88
საგარეჯო	სიმინდი	0-70	142	98
ყვარელი	ვაზი	0-100	245	172
თელავი	- „ -	0-50	71	58
გურჯაანი	- „ -	0-100	196	152
საგარეჯო	- „ -	0-100	142	104

ცხრილიდან ჩანს, რომ რაიონების მიხედვით, ერთნაირი კულტურები (საშემოდგომო ხორბალი, სიმინდი) ვეგეტაციის დაწყებისას და სიმწიფისას საკმაოდაა უზრუნველყოფილი ნიადაგის პროდუქტიული ტენის მარაგით. ასევე ნორმალურ პირობებშია, ნიადაგის ტენის მარაგით ვაზის კულტურა. თუმცა, იგი ნაკლებადაა უზრუნველყოფილი თელავის რაიონში, მაგრამ ნიადაგის 0-50 სმ ფენაში დამაკმაყოფილებლად უნდა ჩაითვალოს.

კახეთის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისათვის შეკრებილი და დამუშავებულია, აგრეთვე მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მონაცემები რაიონების მიხედვით (მ.მელაძე, 2006. გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, მ.მელაძე, 2007. Меладзе Г.Г., Тутарашвили М.У., Меладзе М.Г., 2009), რომელთა საფუძველზე გამოთვლილია თბილი პე-

რიოდისათვის აგროკლიმატური მახასიათებლები (იხ. დანართი, ცხრილი 1.2.3).

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, მოყვანილი აგროკლიმატური მახასიათებლები მაქსიმალურად და ეფექტურად უნდა იქნას გამოყენებული კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ხარისხიანი და უხვი მოსავლის მისაღებად. აღნიშნული მახასიათებლები ძირითადად ხელსაყრელია სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგის განვითარებისათვის. ასე, მაგალითად, მზის ნათების ხანგრძლივობით, ჰაერის აქტიური ტემპერატურის ($\geq 10^\circ$) და ატმოსფერული ნალექების ჯამებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურები უზრუნველყოფილია, თუმცა ივრის ზეგანზე აღნიშნული ფაქტორები რამდენადმე ნაკლებია. მიუხედავად ამისა, შესაძლებელია შესაბამისი კულტურების მაღალი პროდუქტიულობა.

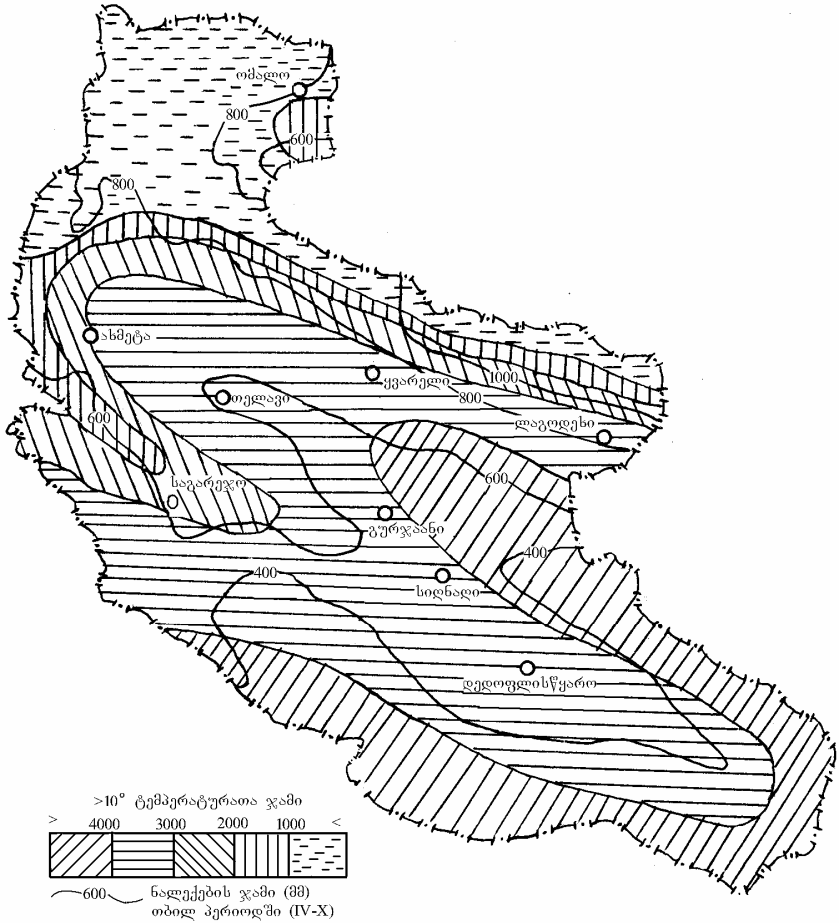
§ 1.3. აგროკლიმატური ზონები

სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგის რაციონალურად განლაგებას და მათ განვითარებას ძირითადად განსაზღვრავს აგროკლიმატური რესურსები. რაიონებში, მეურნეობების რენტაბელობისათვის საჭიროა სასოფლო-სამეურნეო კულტურები - მარცვლეული, ვაზი, ხეხილოვანი, ტექნიკური ეთერზეთოვანი, ბოსტნეული, მეცხოველეობის საკვები ძირხვენები და სხვა განლაგებული იქნას აგროკლიმატური ფაქტორების მოთხოვნილების მიხედვით, ძირითადად სითბურ რეჟიმზე მათი დამოკიდებულების შესაბამისად (Меладзе Г.Г., Тутарашвили М.Г., Меладзе М.М., 2009).

ზემოაღნიშნული აგროკლიმატური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის ($\geq 10^{\circ}$) და ატმოსფერული ნალექების ჯამების მიხედვით, შედგენილია კახეთის რეგიონის აგროკლიმატური რუკა (ნახაზი 1.3.1). რუკაზე გამოყოფილია 5 ზონა. მოცემულ ზონებში მითითებულია (იზოჰიეტებით) ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, რომელიც გვიჩვენებს გამოყოფილი ზონების ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფას.

ზონების მიხედვით, შესაძლებელია ვანარმოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურები მათთვის ხელსაყრელ აგროკლიმატურ პირობებში. იგი ხელს შეუწყობს სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებს და ფერმერებს კულტურების უკეთ წარმოებაში და მოსავლიანობის გაზრდაში (გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, მ.მელაძე, 2007).

I - ზონა მოიცავს დედოფლისწყაროს რაიონიდან სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილს, ასევე დედოფლისწყაროს, სიღნაღის და გურჯაანის ჩრდილოეთ და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილს, ლაგოდეხის სამხრეთ-დასავლეთ და ყვარელის სამხრეთ ნაწილს. ზონა ზღვის დონიდან მდებარეობს 300 მ-დან 450 მ სიმაღლემდე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4000° -ზე მეტია, ატმოსფერული ნალექები 500-600 მმ, ხოლო თბილ პერიოდში 300-400 მმ.



ნახ. 1.3.1 კახეთის რეგიონის აგროკლიმატური ზონები

ბოლო წაყინვები დაიკვირვება 24.III-2.IV, პირველი წაყინვები 15.XI-25.XI, უყინვო პერიოდი შეადგენს 245-226 დღეს.

ნიადაგის ტიპებიდან გვხვდება მდელოს ყავისფერი და მდელოს შავი ნიადაგი (თ.ურუშაძე, 1999. გ.ტალახაძე, ი.ანჯაფარიძე, 1984).

მოცემულ ზონაში შეიძლება მარცვლეულის (საშემოდგომო ხორბალი, სიმინდი და სხვა), ბოსტნეულის, შაქრის ქარხლის, ეთერზეთოვანი და სხვა კულტურების წარმოება. შეიძლება ვაზის, საადრეო და საგვიანო ჯიშების წარმოება, ასევე სუფრის ჯიშების, როგორც საექსპორტო და ადგილობრივი მოხმარებისათვის. პერსპექტიულია სადესერტო ღვინოების დამზადება და მეხილეობის განვითარება.

ზონა მშრალია, ნაკლებად არის ტენით უზრუნველყოფილი, ამიტომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნორმალური პროდუქტიულობისათვის, საჭიროა ნიადაგის მორწყვა 2-ჯერ მაინც, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII). მორწყვის აუცილებლობა (ერთხელ) არ არის გამორიცხული ვეგეტაციის პერიოდის სხვა თვეებშიც.

II - ზონა მოიცავს კახეთის რეგიონის ტერიტორიის შედარებით დიდ ნაწილს. იგი ვრცელდება საგარეჯოს რაიონის სამხრეთით და მოიცავს თელავის, გურჯაანის, სიღნაღის დედოფლისწყაროს, ყვარელის და ლაგოდეხის რაიონებს, ნაწილობრივ ახმეტის რაიონის ტერიტორიას. ზონა მდებარეობს 400 მ-დან 800 მ სიმაღლემდე (ზღ. დონიდან). ტემპერატურის ჯამი 3000° და მეტია, ატმოსფერული ნალექები 600 მმ-დან 700 მმ-მდე, თბილ პერიოდში 450-550 მმ-ია.

ბოლო ნაყინვები დაიკვირვება 28.III-9.IV, პირველი ნაყინვები 5.XI-22.XI, უყინვო პერიოდის დღეთა რიცხვი შეადგენს 238-209 დღეს.

ნიადაგის ტიპებიდან დედოფლისწყაროს რაიონის ირგვლივ ტერიტორიაზე გვხვდება ყავისფერი კარბონატული. სამხრეთით, სამხრეთ-დასავლეთით და სამხრეთ აღმოსავლეთით შავმიწა ნიადაგები, ხოლო რაიონის ჩრდილოეთით მდელოს შავი ტიპის ნიადაგები. სიღნაღის და გურჯაანის რაიონების ტერიტორიებზე გვხვდება ყავისფერი კარბონატული, მდელოს ყავისფერი, ახმეტაში ალუვიური ნიადაგის ტიპი. საგარეჯოს რაიონში გვხვდება ყავისფერი კარბონატული, მის ჩრდილოეთით ყომრალი, სუსტად არამაძლარი, სამხრეთით მდელოს რუხი-ყავისფერი, ხოლო რაიონის ირგვლივ ყომრალი სუსტად

მძღვარი, სამხრეთით სამხრეთ დასავლეთით და სამხრეთ-აღმოსავლეთით ალუვიური მუხავე ნიადაგები.

მოცემულ ზონაში რეკომენდებულია მარცვლეულის (მათ შორის სანაწვერალო), ვაზის ყველა ჯიშის (საადრეო, საგვიანო), ხეხილოვანების, ტექნიკური ეთერზეთოვანი და სხვა კულტურების წარმოება. ამ ზონაში მოყვანილი ყურძნიდან შეიძლება დამზადდეს მაღალხარისხოვანი სუფრის ღვინოები და საკონიაკე მასალა. გარანტირებული მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ჩატარდეს კულტურების წყლით უზრუნველყოფის ღონისძიებები.

III - ზონა მოიცავს შედარებით მცირე ტერიტორიას. იგი ვიწრო ზოლით ვრცელდება საგარეჯოს და ახმეტის ჩრდილო-და ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში. ამავე სახით ვრცელდება ყვარლისა და ლაგოდეხის რაიონების ჩრდილოეთით. ზონა მდებარეობს 500-დან 900 მ სიმაღლემდე (ზღ. დონიდან). აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 2000°-ზე მეტს. ატმოსფერული ნალექების ჯამი 650-750 მმ-ია, თბილ პერიოდში 550-650 მმ, ჩრდილოეთით ამავე პერიოდში 800 მმ-მდეა (ყვარელი, ლაგოდეხი).

ბოლო წაყინვები მოცემულ ზონაში დაიკვირვება საშუალოდ 6.IV-17.IV, პირველი წაყინვები დაიკვირვება საშუალოდ 23.X-30.X. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 222 დღეს.

ნიადაგის ტიპებიდან გვხვდება ყავისფერი კარბონატული და ყომრალი ნიადაგები.

ზონის აგროკლიმატური პირობები ხელსაყრელია მემარცვლეობის (საშემოდგომო ხორბალი, ქერი, ჭვავი, შვრია) მევენახეობის (საადრეო ჯიშები), მეხილეობის, მებოსტნეობის, მეცხოველეობის საკვები ძირხვენების („კუუზიკუ“, „ესკო“), სათიბ-საძოვრების განვითარებისათვის.

IV - ზონა მოიცავს კიდევ უფრო მცირე ტერიტორიას. იგი ვრცელდება ახმეტის სამხრეთ-დასავლეთით და ჩრდილოეთით, ასევე ვრცელდება ყვარელის და ლაგოდეხის რაიონების ჩრდილოეთით. ზონა მდებარეობს 600 მ-დან 1000 მ სიმაღლემ-

დე (ზღ. დონიდან). აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 1000°-ზე მეტია. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 750-950 მმ-ს შეადგენს, ხოლო თბილ პერიოდში 650-700 მმ.

ბოლო წაყინვები დაიკვირვება 9.IV-20.IV, პირველი წაყინვები 21.X-29.X. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 221-183 დღეს.

ზონაში ნიადაგის ტიპებიდან გვხვდება მდელოს ყავისფერი, ყავისფერი გამოტუტული (ახმეტიდან დასავლეთით), ყომრალი სუსტად არამაძლარი (ყვარლიდან ჩრდილოეთით).

მოცემული ზონის აგროკლიმატურ პირობებში, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის სიმცირის გამო, შესაძლებელია მხოლოდ მეხილეობის (საადრეო ჯიშები), მებოსტნეობის, მარცვლოვანებიდან შვრიის, ქერის წარმოება. აგრეთვე შესაძლებელია მეთამბაქოეობის, მეცხოველეობის საკვები ძირხვენების, სათიბ-საძოვრების განვითარება.

V - ზონა მეოთხე ზონასთან შედარებით, მოიცავს დიდ ტერიტორიას. იგი ვრცელდება ახმეტის რაიონის ჩრდილოეთ ნაწილში და ვიწრო ზოლით მოიცავს ყვარელის და ლაგოდეხის ჩრდილოეთ ნაწილს. ზონა მდებარეობს 700 მ-დან (სადაც ვიწრო ზოლია) 2000 მ სიმაღლემდე, რეგიონის ჩრდილოეთით (ზღ. დონიდან).

აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 1000°-ზე ნაკლებია. ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 800-1000 მმ შეადგენს. ზონის თბილ პერიოდში ნალექების ჯამი 700 მმ-მდეა (ომალო), ხოლო ყვარელის და ლაგოდეხის ჩრდილოეთი 800 მმ და მეტი. ბოლო წაყინვები დაიკვირვება 14.V (ომალო), პირველი წაყინვები 5.X (ომალო). უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 143 დღეს (ომალო).

ნიადაგის ტიპებიდან ძირითადად გვხვდება ალუვიური, ყომრალი სუსტად არამაძლარი ნიადაგები.

მოცემულ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის მაჩვენებლები აშკარად მცირეა, მრავალი სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის. თუმცა, ამ ზონაში შესაძლებელია ბოსტნეული კულტურების საკმაოდ მაღალი პრო-

დუქტიულობა, ასევე მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნა კულტურების, სათიბ-საძოვრების განვითარება.

კახეთის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსების ანალიზიდან გამომდინარე, სარეკომენდაციოდ მოყვანილია ერთნლიანი და მრავალნლიანი კულტურების თესვისა და ძირითად ფაზათა დადგომის ვადები (Агроклиматические ресурсы, 1978), (იხ. დანართი, ცხრილი 1.3.1). იგი სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებს, ფერმერებს და კერძო სექტორის მინათმოქმედ პირებს დახმარებას გაუწევს აგროტექნიკური ღონისძიებების დროულად ჩატარებაში (აღნიშნულ ვადებში).

მარცვლეული კულტურებიდან საშემოდგომო ხორბალი ხასიათდება გარკვეული თავისებურებით. კერძოდ, იგი უნდა დაითესოს ხელსაყრელ აგრომეტეოროლოგიურ პირობებში, შემოდგომაზე, რაც უზრუნველყოფს მის დროულ და მასიურ აღმოცენებას. ასეთ შემთხვევაში, ზამთარის პერიოდის დადგომისათვის მცენარეებს უნდა ჰქონდეს 4-6 ზრდასრული ფოთოლი. აღნიშნულ ფაზაში მცენარეებს ექნებათ საკმაოდ კარგად განვითარებული მიწისზედა ნაწილი და ფესვთა სისტემა, რომლებიც შეიცავენ საჭირო რაოდენობით პლასტიკურ ნივთიერებებს, რაც მცენარეებს ეხმარება გამოზამთრებაში. წინააღმდეგ შემთხვევაში, შემოდგომაზე თუ მცენარეები განვითარებულა (1-2 ფოთოლი) ან ზედმეტად განვითარებულა (8-9 ფოთოლი), მაშინ ისინი არამდგრადი არიან ზამთრის პირობებისადმი. ადრე დათესილ საშემოდგომო ხორბალს მეტად უზვითარდება ნაზარდები, რის გამოც უქვეითდება ყინვაგამძლეობა, ცუდად იზამთრებს, რაც ამცირებს მოსავალს (1.0-1.2 ტ/ჰა). მოსავალს ამცირებს აგრეთვე გვიანი თესვა, რადგან მცენარეები ზამთრის პირობებში შედიან სუსტად განვითარებულნი და ცუდად იზამთრებენ. გამომდინარე აქედან ხორბლის ნათესების ნაწილი ილუპება, პლანტაციები მეჩხერდება და გაზაფხულზე ვეგეტაციის დაწყებისას დარჩენილი ნათესები ნორმალურად ვერ ვითარდებიან. ამიტომ საშემოდგომო ხორბლის კულტურის თესვის ოპტიმალური ვადების დადგენას პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს საწარმოო თვალსაზრისით.

შემოდგომაზე, მოცემული კულტურის წარმოების რაიონებში, ოპტიმალური თესვის ვადების დაცვის გარეშე, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობების საერთო რაოდენობიდან ითესება დაახლოებით 50-60%, რაც გავლენას ახდენს მცენარეების გამოზამთრებასა და მოსავალზე.

ზემოაღნიშნული საშემოდგომო ხორბლის კულტურის არაოპტიმალურ ვადებში თესვასთან დაკავშირებით, დადგენილია თესვის ოპტიმალური ვადები. კერძოდ, ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 15°-ის ქვევით გადასვლის თარიღის დადგომიდან 10 დღის გასვლის შემდეგ. ამ დროს ტემპერატურა (16-17°) ნიადაგის 5 სმ სიღრმეში სრულიად უზრუნველყოფს ჩათესილი თესლების გაღივებას და ერთდროულ აღმოცენებას, ასევე მიწისზედა ნაწილების განვითარებას.

ჰაერის ტემპერატურის 15°-ის ქვევით გადასვლის თარიღიდან 10 დღის შემდეგ, სოფლის მეურნეობის მუშაკებს, ფერმერებს შეუძლიათ კონკრეტულ ვადაში ჩაატარონ აღნიშნული ღონისძიება (თესვა).

საშემოდგომო ხორბლის კულტურის თესვის კონკრეტული ვადების დადგენისათვის მოყვანილია რეგრესიის განტოლება:

$$U = -0.0368h + 84.457.$$

განტოლებაში U - ჰაერის ტემპერატურის 15°-ის ქვევით გადასვლის თარიღია (ანუ დღეთა რიცხვი 1 აგვისტოდან ტემპერატურის 15°-ის ქვევით გადასვლის თარიღამდე), h - ზღვის დონიდან სიმაღლე.

მაგალითისათვის, შეიძლება განისაზღვროს დედოფლისწყაროს რაიონში ტემპერატურის 15°-ის ქვევით გადასვლის თარიღი. მოცემული რაიონი ზღვის დონიდან 800 მ სიმაღლეზე მდებარეობს. ამ რიცხვს ჩავსვავთ განტოლებაში h -ის მაგივრად და მათემატიკური მოქმედების შედეგად მივიღებთ 24 დღეთა რიცხვს. მიღებულ დღეთა რიცხვს გადაითვლება 1 აგვისტოდან და 15°-ის ქვევით გადასვლის თარიღის დადგომა იქ-

ნება 24 სექტემბერს. ამ თარიღიდან 10 დღის შემდეგ შეიძლება საშემოდგომო ხორბლის ჩათესვა ნიადაგში.

აღნიშნული განტოლება შეიძლება გამოყენებული იქნას საქართველოს სხვა რეგიონების რაიონებში, საშემოდგომო ხორბლის ოპტიმალური თესვის ვადების დადგენისათვის.

§ 1.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები

აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზები სოფლის მეურნეობის მუშაკებს, ფერმერებს და კერძო სექტორის დაინტერესებულ მინათმოქმედებს, საშუალებას აძლევს ეფექტურად გამოიყენონ ამინდის პირობები. დროულად დაგეგმონ და ორგანიზებულად ჩაატარონ შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებები. პროგნოზების შედგენისათვის საჭიროა ინფორმაცია მონაცემებზე, ე.ი. სანყის მახასიათებლებზე (პრედიქტორებზე). ეს ინფორმაცია უნდა მივიღოთ რაიონის მეტეოროლოგიური პუნქტებიდან, ან ფერმერულ მეურნეობებში ჩატარებული დაკვირვებებიდან (თუ დაკვირვებებს ატარებს მეურნეობა). ძირითადი დაკვირვებები შემდეგ მახასიათებლებზეა: ჰაერის ტემპერატურა, ატმოსფერული ნალექები, ნიადაგის პროდუქტიული ტენი (0-20, 0-30 სმ სიღრმეზე), მცენარეთა საშუალო სიმაღლე და სხვა. აღნიშნული მახასიათებლები გამოიყენება პროგნოზის შედგენისათვის.

პროგნოზი შეიძლება შედგეს რაიონის ან რეგიონის მიხედვით. რეგიონისათვის პროგნოზი შედგება სხვადასხვა რაიონებში დაკვირვებათა მონაცემების გასაშუალებით. პროგნოზის გამართლება დამოკიდებულია სანყის მახასიათებლების (პრედიქტორების) სიზუსტეზე.

აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების შედგენისას, გათვალისწინებული უნდა იქნას სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სხვადასხვა ფაზის განვითარებისას, გარემო ფაქტორებისადმი მოთხოვნილება. მაგალითად, საშემოდგომო ხორბლისათვის კრიტიკული პერიოდია მილში გამოსვლის ფაზიდან-ყვავილობის ფაზამდე, რომელიც ემთხვევა აპრილ-მაისის თვეებს და დაკავშირებულია ტენზე მცენარეების დიდ მოთხოვნილებასთან. რადგან ამ პერიოდში მიმდინარეობს ყვავილებისა და თავთავების ფორმირება. კახეთის რეგიონში, ატმოსფერული ნალექების მოსვლა ემთხვევა აღნიშნული მცენარეთა ფაზების პერიოდს. ამიტომ, საშემოდგომო ხორბლის მო-

სავლის საპროგნოზოდ უნდა გამოვიყენოთ აპრილ-მაისის ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი და ნიადაგში პროდუქტიული ტენის მარაგი (0-20 სმ სიღრმეზე). მოგვყავს (Церцвадзе Ш.И., Меладзе Г.Г., 1979) საშემოდგომო ხორბლის კულტურის საპროგნოზო განტოლება:

$$U = 0.28x + 0.02y + 0.12z + 0.41, \quad (1)$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალი (ტ/ჰა), x - ნიადაგში (0-20 სმ სიღრმეზე) პროდუქტიული ტენის მარაგის ჯამი (მმ-ში), y - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), z - ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი.

აღნიშნულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) გვექნება რა აპრილ-მაისის თვეების მონაცემები, ჩავსვავთ განტოლებაში (1) და გავიგებთ საპროგნოზო მოსავალს. რეგიონისათვის განტოლების საშუალო კვადრატული ცდომილება $S_{\text{კვ}} = \pm 0.3$ (ტ/ჰა), საერთო მრავლობითი კორელაციის კოეფიციენტი $R = 0.71$. პროგნოზი უნდა შედგეს ივნისის პირველ პენტადაში. პროგნოზის წინასწარობა 1-1.5 თვეა.

სიმინდის კულტურის მოსავლის განსაზღვრისათვის გამოიყენება თავი V , ქვეთავში 5.4 მოცემული რეგრესიის განტოლება (2), რომელშიც ჩავსვავთ ივნის-ივლისის თვეების ატმოსფერული ნალექების ჯამს (მმ) x -ის მაგივრად, ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვს y -ის მაგივრად და ნიადაგის (20 სმ სიღრმეზე) პროდუქტიული ტენის მარაგის ჯამს (მმ) z -ის მაგივრად. მათემატიკური მოქმედების შედეგად მიიღება საპროგნოზო მოსავალი (ტ/ჰა). განტოლების საშუალო კვადრატული ცდომილება $S_{\text{კვ}} = \pm 0.25$ (ტ/ჰა), საერთო მრავლობითი კორელაციის კოეფიციენტი $R = 0.85$. პროგნოზი შედგება აგვისტოს პირველ პენტადაში. პროგნოზის წინასწარობა 1.5-2 თვეა.

კარტოფილის კულტურის საპროგნოზო მოსავლის განსაზღვრისათვის მოგვყავს (Бидзинашвили Н.М., Меладзе Г.Г., 1990) რეგრესიის განტოლება (2).

$$\text{კარტოფილის კულტურისათვის} \\ U=0.2x+2.02y+46, \quad (2)$$

განტოლებაში (2) U - მოსალოდნელი მოსავალია (ტ/ჰა), x - ივ-ნის-ივლისის თვეების ნალექების ჯამი (მმ), y - ≥ 10 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში). განსაზღვრის წესი ზემოაღწერილის ანალოგიურია. განტოლების საშუალო კვადრატული ცდომილება $S_u = \pm 1.0$ (ტ/ჰა), საერთო მრავლობითი კორელაციის კოეფიციენტი $R=0.71$. პროგნოზი შედგება აგვისტოს პირველ პენტადაში. პროგნოზის წინასწარობა 1.5-2 თვეა.

კახეთის რეგიონში მზესუმზირას კულტურა, სადაც ნიადაგურ-კლიმატური პირობები ხელს უწყობს მის ნორმალურ ზრდა-განვითარებას და მაღალი მოსავლის მიღებას (1.4-1.6 ტ/ჰა), შეიძლება ფართოდ გავრცელდეს საწარმოო მიზნით. ცალკეულ წლებში, არახელსაყრელი ამინდის პირობების გამო მოსალოდნელია მოსავლის ძალზე შემცირება. მზესუმზირას ფორმირებაში დიდი როლი აქვს ნიადაგის ტენს. დადგენილია (Щарапов Н.И., 1973), რომ ზეთისა და ცხიმის დაგროვების პროცესში წამყვან ფაქტორს წარმოადგენს ტენიანობა. სავეგეტაციო პერიოდში მცენარე არათანაბრად ხარჯავს წყალს. კერძოდ, აღმოცენება-კალათის წარმოქმნის პერიოდში 25%-ს, კალათის წარმოქმნა-ყვავილობის პერიოდში ხარჯავს 60%-ს, ყვავილობა-სიმწიფის პერიოდში 20%-ს. ყვავილობის ფაზა ემთხვევა ივნის-ივლისის თვეებს. გვალვების შემთხვევაში, მის სანყის ეტაპზე ჩასახული ყვავილების დიდი ნაწილი, განსაკუთრებით კალათის ცენტრალურ ნაწილში არ ყვავილობს. ასეთ შემთხვევაში, საჭიროა მორწყვის და კულტივაციის ჩატარება, რათა მცენარეები სათანადო ტენით იქნას უზრუნველყოფილი.

ნიადაგის მინიმალური ტენიანობისას მზესუმზირას ნაზარდები ფერხდება და არ აღემატება 120-130 სმ. ნორმალური

ტენიანობისას მცენარის სიმაღლე აღწევს 150-180 სმ და მეტს და კარგ მოსავალს იძლევა.

მზესუმზირასათვის საყვავილეების წარმოქმნისა და ყვავილობის პერიოდი წარმოადგენს მოსავლისათვის გადამწყვეტ ეტაპს. აღნიშნული პერიოდი ემთხვევა ივნის-ივლისის თვეებს, რაც გათვალისწინებულია მოსავლის საპროგნოზო განტოლებაში:

$$\begin{aligned} & \text{მზესუმზირასათვის} \\ U &= 0.21x + 2.12y + 1.868z + 45, \quad (3) \end{aligned}$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალია, x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი, z - ნიადაგში (0-30 სმ სიღრმეზე) პროდუქტიული ტენის მარაგის ჯამი (მმ). აღნიშნული ფაქტორების მიხედვით, გვექნება რა ივნის-ივლისის თვის მონაცემები, ჩავსვათ განტოლებაში (3) და მათემატიკური მოქმედებით გავიგებთ მოსალოდნელ მოსავალს (ტ/ჰა).

საშემოდგომო ხორბლის და სიმინდის კულტურის მოსავლის განსაზღვრა რეგიონში შესაძლებელია ნომოგრამებზე. ამისათვის, გამოიყენება თავი V, §5.4-ში მოცემული ნახაზი 5.4.1, 5.4.2 (აღწერილი წესის შესაბამისად).

აღვნიშნავთ, რომ მოცემული პროგნოზების მეთოდები მოგვცემს მოსალოდნელი მოსავლის ზუსტი გაანგარიშების სრულ გარანტიას, თუ პროგნოზის შედგენამდე, პირველ რიგში გათვალისწინებულია საშემოდგომო ხორბლის გამოზამთრების შემდეგ მცენარეების საერთო მდგომარეობა, ნიადაგში სასუქის დროულად შეტანა და სხვა.

თავი II

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი ხასიათდება საკმაოდ რთული რელიეფური პირობებით. იგი მდებარეობს 550 მ-დან 2000 მ და მეტ სიმაღლემდე (ზღვის დონიდან). მისი ჩრდილოეთი ნაწილი (ყაზბეგის რაიონი და დუშეთის რაიონის ნაწილი) განლაგებულია ცენტრალური კავკასიონის სამხრეთ კალთებზე. მას დასავლეთით აკრავს შიდა ქართლის რეგიონი, ჩრდილოეთით კავკასიონი, აღმოსავლეთით კახეთის და სამხრეთით ქვემო ქართლის რეგიონები. აქ აწარმოებენ მარცვლეულს, ვაზს (800-1000 მ სიმაღლემდე), ხეხილოვანებს, ბოსტნეულ კულტურებს და სხვა, რომლებიც იძლევა საკმაოდ კარგ პროდუქციას.

რეგიონში სოფლის მეურნეობის შემდგომი განვითარება აუცილებელია ეკონომიკური თვალსაზრისით, რაც უზრუნველყოფს მოსახლეობის სოციალური და ეკონომიკური დონის ამაღლებას. ამისათვის დიდი წვლილი უნდა შეიტანონ კერძო მინათმოქმედებმა და ფერმერულმა მეურნეობებმა, რომელთა რენტაბელობისათვის, საჭიროა მეცნიერულად დასაბუთებული აგროკლიმატური რესურსების შეფასება და მათი ეფექტურად გამოყენება, სადაც გამოვლინდება ზემოხსენებული კულტურების მოსავლის მეტი შესაძლებლობა.

§ 2.1 აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები (მაჩვენებლები)

2.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა

რეგიონის ტერიტორიაზე არსებული აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისათვის მოგვეყვას მზის ნათების ხანგრძლივობის მსვლელობა საათებში (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.1.1).

ცხრილის მიხედვით, ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე მზის ნათების ხანგრძლივობა ზამთრის თვეებში 108-128 საათს შეადგენს. გაზაფხულზე ეს მაჩვენებელი იზრდება 154-232 საათამდე - დუშეთი, მცხეთა (შესაბამისად). ზაფხულის თვეებში (აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში) აღნიშნულ სიმაღლემდე იგი აღწევს მაქსიმუმს 252-295 სთ., შემოდგომაზე მცირდება 225-დან 131 სთ-მდე - მცხეთა, დუშეთი (შესაბამისად). წლიური მაჩვენებლები საკმაოდ მაღალია 2190-2361 სთ., - დუშეთი, მცხეთა (შესაბამისად).

მზის ნათების ხანგრძლივობა 1000 მ და მეტი სიმაღლის ზევით ანალოგიური მსვლელობით ხასიათდება, მაგრამ ზამთრის და გაზაფხულის თვის დასაწყისში ეს მახასიათებლები რამდენადმე მეტია 129-181 სთ., - გუდაური, ყაზბეგი მ/მთ (შესაბამისად), შედარებით 1000 მეტრის სიმაღლემდე მოცემულ მზის ნათების ხანგრძლივობასთან. თუმცა საკმაოდ ჩამორჩება ზაფხულისა და შემოდგომის თვეებში (ცხრილი 2.1.1.1), რაც აიხსნება ამ სეზონებზე ღრუბლიანობის მატეებით.

რეგიონის ტერიტორიაზე განხილული მზის ნათების ხანგრძლივობა (სთ-ში), (Справочник по климату, 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004) სრულიად აკმაყოფილებს ფერმერულ და კერძო სექტორის გლეხურ მეურნეობებში შესაბამისი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმატებით განვითარებას. იგი ერთ-ერთი ხელშემწყობი მეტეოროლოგიური ფაქტორია კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესების გააქტიურებისა და პროდუქტიულობისათვის.

2.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მცხეთა-მთიანეთის ტერიტორია რთულ რელიეფურ პირობებში იმყოფება. ამიტომ ჰაერის ტემპერატურის განაწილება დამოკიდებულია რელიეფის ფორმაზე. ჰაერის ცივი მასები ქვაბულებში და ჩაკეტილ ადგილებში მეტად გროვდება, ვიდრე ღია-ვაკე ადგილებში. მოგვყავს ჰაერის საშუალო ტემპერატურების მაჩვენებლები (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.2.1) (Справочник по климату, 1967. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004).

ცხრილიდან ჩანს, რომ რეგიონის ტერიტორიაზე ზამთრის თვეებში ზღვის დონიდან 1000 მეტრ სიმაღლემდე დაიკვირვება შედარებით ნაკლები უარყოფითი მინიმალური ტემპერატურები (-0.5, -4.1°) (ცხრილი 2.1.2.1). 1000-2200 მ და ზევით მაღალმთის ადგილებში, განსაკუთრებით დაბალი მინიმალური ტემპერატურებია -1.4°-დან დეკემბერში (ფასანაური), -10.8°-მდე იანვარში (ჯვრის უღელტეხილი). გაზაფხულის თვეებში, ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მატულობს 1000 მეტრამდე 1.5°-დან მარტში (თიანეთი), 15.8°-მდე მაისში (დამპალო), ხოლო 2000 მ-მდე და ცოტა ზევით შედარებით ნაკლები მინიმალური ტემპერატურები აღინიშნება მარტში (-1.2, -2.9°), ყველაზე დაბალი ყაზბეგში მ/მთ (-12.4°) ზღვის დონიდან 3663 მ სიმაღლეზე. აქ 0° ტემპერატურა დაიკვირვება ივნისის თვეშიც. ასეთ სიმაღლეზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოება არ არის რეკომენდებული, მცენარეებისათვის საჭირო აქტიური ტემპერატურის ჯამის ნაკლებობის გამო. მარტის თვეში დადებითი ტემპერატურებია ქვეშეთში, ფასანაურში და თიანეთში (ცხრილი 2.1.2.1). ზაფხულში, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII) ჰაერის საშუალო ტემპერატურის მახასიათებლები (15.2-22.4°) 1000 მ სიმაღლემდე დამაკმაყოფილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების (ვაზი, ხეხილოვანი, მარცვლეული, ბოსტნეული და სხვა) გარანტირებული მოსავლის მისაღებად. მოცემული სიმაღლის ზევით (2200 მ და ცოტა მეტი) ჰაე-

რის საშუალო ტემპერატურები აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში შედარებით დაბალია (9.4-14.1°). თუმცა იგი აკმაყოფილებს მარცვლეული, ხილკენკროვანი, ბოსტნეული, კარტოფილის კულტურის ზრდა-განვითარების პირობებს, მყარი მოსავლის მიღებისათვის. ასევე შესაძლებელია მეცხოველეობის საკვები ძირხველების („კუუზიკუ“, „ესკო“), სათიბ-საძოვრების განვითარება.

შემოდგომის თვეებში (IX-XI) ჰაერის საშუალო ტემპერატურები მოცემულ სიმაღლეებზე მნიშვნელოვნად შემცირებულია (ცხრილი 2.1.2.1.). მიუხედავად ამისა, იგი ხელს არ უშლის ფერმერებს და სხვა კერძო სექტორის მინათმოქმედებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის დროულად, უდანაკარგოდ აღებაში და დაბინავებაში.

მრავალი სახეობის სასოფლო-სამეურნეო (ვაზი, ეთერზეთოვანი ტექნიკური და სხვა) ვეგეტაციას ინყებენ დღელამური ჰაერის საშუალო ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღიდან, რასთანაც დაკავშირებულია გაზაფხულის აგროტექნიკური ღონისძიებების დროულად და ხარისხიანად ჩატარება. აღნიშნულ ტემპერატურაზე შესაძლებელია ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურის ჩითილების ღია გრუნტში გადარგვა.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურის 10°-ის ზევით თარიღის დადგომის განსაზღვრისათვის პროცენტებში (თავი V, ნახაზი 5.1.2.1), უნდა ვიცოდეთ რეგიონის რაიონებში მეტეოროლოგიური პუნქტების ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის საშუალო თარიღები. მაგალითად, ახიელში არის - 24.V, გუდაურში - 11.VI, წინხადუში - 29.V, ქვეშეთში - 6.V, ფასანაურში - 30.IV, დუშეთში - 22.IV, კობში და ყაზბეგში - 26.V, ჯვრის უღელტეხილზე - 7.VII, თიანეთში - 30.IV, სიონში - 3.V, დამპალაოში - 14.IV, მცხეთაში (მუხრანი) - 14.IV.

დაუშვათ, დუშეთის რაიონში გვინტერესებს ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღი, 2 მაისი რამდენი პროცენტით აღინიშნება. ამისათვის, უნდა გავიგოთ სხვაობა დუშეთში ჰაერის საშუალო ტემპერატურასა (22.IV) და 2.V შორის. იგი შეადგენს 10-ს. ნახაზის (5.1.2.1.) აბსცისთა ღერძიდან, სა-

დაც აღნიშნულია +10, აღვმართავთ სწორ ხაზს მრუდის გადაკვეთამდე და მის გასწვრივ ორდინატის ღერძზე ვპოულობთ 80%. რაც ნიშნავს, რომ მოცემული თარიღი (2.V) განმეორდება 8-ჯერ ყოველ ათ წელში.

რეგიონის ტერიტორიაზე დაიკვირვება საკმაოდ მაღალი მაქსიმალური ტემპერატურები, რაც სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით საყურადღებოა. აღნიშნული ფაქტორის დასახასიათებლად მოგვყავს ცხრილი 2.1.2.2 (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.2.2).

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, ყველაზე მაღალი აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება ივლის-აგვისტოში ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე (34-41°), ხოლო 2000 მ-მდე იგი რამდენადმე მცირდება (27-36°), მაგრამ მოცემული ტემპერატურები აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII) ფერმერული მეურნეობებისათვის ხელსაყრელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის (ბოსტნეული, კარტოფილი, კენკროვანები და სათიბ-საძოვრები).

რეგიონის ტერიტორია სავეგეტაციო პერიოდში (ზღ. დონიდან 1000-1500 მ-მდე) არ განიცდის სითბოს ნაკლებობას, რაც მნიშვნელოვანია მარცვლეულის, ვაზის, ხილ-კენკროვანების, ბოსტნეული კულტურების პროდუქტიულობისათვის. ზოგჯერ არ არის გამორიცხული ხანგრძლივმა მაღალმა ტემპერატურებმა (35-39° და მეტი) ზიანი მიაყენოს მცენარეების ნორმალურ განვითარებას, განსაკუთრებით ყვავილობისა და ნასკვების გამოტანის პერიოდში. ამ შემთხვევაში, უნდა ჩატარდეს ნიადაგის მორწყვა 2-3-ჯერ და კულტივაცია ნიადაგის ზედაპირის გაფხვიერების მიზნით.

რეგიონის კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, იგი კონტინენტაკური კლიმატის ხასიათისაა, სადაც ზამთარი ისეთივე მკაცრია, როგორც შიდა ქართლის რეგიონი. ცხრილში 2.1.2.3 (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.2.3) მოყვანილია რეგიონის რაიონებში მეტეოპუნქტებზე მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მონაცემები.

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, რეგიონში ძალზე დაბალი ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები აღინიშნება, განსაკუთრებით ზამთრის თვეებში ზღვის დონიდან 1000 მ ზევით 2000 მ და მეტ სიმაღლემდე (-25 , -42°), ხოლო 1000 მ სიმაღლემდე (-22 , -33°). აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები ზაფხულის თვეებშიც დაიკვირვება, უმეტესად 1000 მ სიმაღლის ზევით. თუ პარალელს გავავლებთ საქართველოს სხვა მაღალმთიან რეგიონებთან, დაახლოებით ანალოგიური დაბალი ტემპერატურები აღინიშნება შიდა ქართლის, სამცხე-ჯავახეთის და სხვა ტერიტორიებზე. მაგრამ სოფლის მეურნეობის შესატყვისი დარგების (მარცვლეული, ხილ-კენკროვანები, ბოსტნეული, კარტოფილი, სათიბ-საძოვრები) წარმოება საკმაოდ კარგად მიმდინარეობს ადგილობრივი მოსახლეობის - მიწათმოქმედთა დიდი ძალისხმევით. ცხადია, ზემოაღნიშნული დაბალი ტემპერატურები არ არის ხელსაყრელი სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის (ვაზი, მშრალი სუბტროპიკული ხეხილოვანები - ლეღვი, ბრონეული, ხურმა), რომლის ზემოქმედების შედეგად არ არის გამოორიცხული მათი ძლიერ დაზიანება, ან მთლიანად ფესვის ყელამდე მოყინვა. ამიტომ სასურველია ვიცოდეთ, ვაზის ფესვის ყელამდე მოყინვის ჰაერის მინიმალური ტემპერატურის (-20 , -22°) განმეორება ყოველ ათ და მეტ წელში, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის ტერიტორიაზე 1000 მ სიმაღლემდე ამისათვის საჭიროა გავიგოთ რაიონების მეტეოროლოგიური პუნქტების ჰაერის მრავალწლიური საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები. ასე, მაგალითად დუშეთში -13° -ია, ახიელში -20° , წინხადუში -19° , გუდაურში -20° , ქვეშეთში, ყაზბეგში, კობში და სიონში -22° , ფასანაურში -19° , ჯვრის უღელტეხილზე -27° , თიანეთში -23° , მუხრანში (მცხეთა) -17° . მიღებულ ნებისმიერ ტემპერატურას და ვაზის კრიტიკული-დამაზიანებელი (ფესვის ყელამდე) ტემპერატურას შორის (-20°), მაგალითად დუშეთის რაიონისათვის გავიგებთ სხვაობას -7° -ს. ტემპერატურის ამ სხვაობას, რომელიც აგებულია ნაშრომში (გ.მელაძე, 1971) მოცემული ნახაზის ანალოგიურად გადავთვლით ნახაზის 5.1.2.1. აბ-

სცისთა ღერძზე 0-დან მარჯვნივ, სადაც აღნიშნულია -7° და აღვმართავთ სწორ ხაზს მრუდის გადაკვეთამდე, სადაც ვპოულობთ 5% -ს, ე.ი. დუშეთის რაიონში ვაზის კრიტიკული - დამაზიანებელი ტემპერატურა -22° განმეორდება ყოველ ოც წელში ერთხელ, ასევე მცხეთაში, ფასანაურში ათ წელში ერთხელ, თიანეთში ათ წელში 3-ჯერ. ასეთი ყინვისაგან დასაზღვევად სასურველია ვაზის შტამპზე მიწის შემოყრა 30-40 სმ სიმაღლემდე, რათა მიწისზედა ნაწილების დაზიანების შემთხვევაში, გაზაფხულზე მინაშემოყრილი გადარჩენილი ნარგავების ფესვის ყელიდან მივიღოთ ამონაყარი. ვაზი ძლიერი ყინვებისაგან შეიძლება აგრეთვე დავიცვათ ნიადაგში მიმარხვით. ცხადია, აღნიშნული ღონისძიება შრომატევადია, მაგრამ შესაძლებელია.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში, განსაკუთრებით ზღ. დონიდან 1000 მ სიმაღლის ზევით ჰაერის უარყოფითი მინიმალური ტემპერატურები საკმაოდ ხშირია, რის შედეგად შესაბამისად იყინება ნიადაგის ზედაპირი და მისი ღრმა ფენებიც, რაც ვაზის, საშემოდგომო ხორბლის და სხვა კულტურებისათვის არახელსაყრელია.

მკაცრი ზამთრის (ძლიერი ყინვები) პირობებში ნიადაგის ზედაპირზე, თუ თოვლის საფარია (5-10 სმ და მეტი), მაშინ მის ქვემოთ ნიადაგის ზედაპირზე და სიღრმეში ტემპერატურის მერყეობაც ნაკლებია და თოვლი შესაბამისად იცავს ყინვებისაგან სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს. მაგალითად, დაკვირვებათა მონაცემების საფუძველზე (Шульгин, 1954) 12 სმ თოვლის საფარისა და ჰაერის ტემპერატურის -30.2° -ის დროს, თოვლის ქვემოთ ნიადაგის ზედაპირზე ტემპერატურა შეადგენს -14.5° , ხოლო ნიადაგის 10 სმ სიღრმეზე -9.0° , 20 სმ სიღრმეზე -5.9° .

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში მკაცრი ზამთარი უარყოფითი ჰაერის ტემპერატურებით, 1000 მ სიმაღლემდე თოვლის საფარით თითქმის ყოველთვის მოსალოდნელია, ხოლო ზოგჯერ უთოვლოდაც. მოცემულ რეგიონში, თოვლის საფარის შემთხვევაში, შეიძლება განვსაზღვროთ ტემპერატურის რეჟიმი, მის ქვემოთ ნიადაგის ზედაპირზე და სიღრმეში, ასევე

უთოვლო ნიადაგის ზედაპირზე. ამასთან დაკავშირებით, მოგვყავს შიდა ქართლისათვის შედგენილი რეგრესიის განტოლებები:

$$x=0.17y+0.41z-6.9, \quad (1)$$

$$x=0.18y+0.31z-4.6, \quad (2)$$

$$x=1.04y-0.1, \quad (3)$$

(1) - განტოლებაში x - მინიმალური ტემპერატურაა ნიადაგის ზედაპირზე, (2) - განტოლებაში x - ნიადაგის მინიმალური ტემპერატურაა 5 სმ სიღრმეში, y - (1) და (2) განტოლებებში თოვლის საფარის სიმაღლეა (სმ), z - (1) და (2) განტოლებებში ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურაა. (3) - განტოლებაში x - ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურაა უთოვლოდ, ხოლო y - ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის რაიონებისათვის, თუ გვეცოდინება შესაბამისი მეტეოროლოგიური ფაქტორების მონაცემები, ჩავსვათ განტოლებაში, რომელიც გვიჩვენებს თოვლის საფარის ქვეშ ან უთოვლოდ ნიადაგის ზედაპირზე და მის სიღრმეში ჩვენთვის საინტერესო ტემპერატურის მახასიათებელს. საჭიროების შემთხვევაში, უნდა ჩატარდეს სათანადო ღონისძიებები საშემოდგომო კულტურებზე. მაგალითისათვის, განვსაზღვროთ მცხეთის რაიონში ნიადაგის ტემპერატურა 5 სმ სიღრმეში თოვლის საფარის ქვეშ. დაუშვათ, მცხეთაში 2007 წელს თოვლის საფარის სიმაღლე აღინიშნა 15 სმ, ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -16° . მოცემულ მახასიათებლებს ჩავსვათ განტოლებაში (2), $x=0.18 \times 15 + 0.31(-16) - 4.6$ და მივიღებთ -6.9° თოვლის საფარის ქვეშ ნიადაგის 5 სმ სიღრმეში. განსაზღვრული ტემპერატურა (-6.9) არ არის კრიტიკული-დამაზიანებელი საშემოდგომო მარცვლეული კულტურებისათვის, ვაზისათვის და სხვა. $-13, -15^{\circ}$ -ის შემთხვევაში იგი დააზიანებდა საშემოდგომო კულტურის ნათესებს, აგრეთვე ვაზის შემწოვ-ფუნჯა ფესვებს.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში ნიადაგის ზედაპირზე (თოვლის გარეშე) დაიკვირვება ძალზე დაბალი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.2.4).

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ვასკვნით, რომ ზღ. დონიდან 1000 მ-მდე ზამთრის თვეებში ნიადაგის ზედაპირზე აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა მერყეობს -26°-დან -31°-მდე, ხოლო 2000 მ და ზევით -31°-დან -46°-მდე. ასეთი დაბალი ტემპერატურები ხშირ შემთხვევაში აფერხებს ვეგეტაციის დროულად დაწყებას, განსაკუთრებით მეცხოველეობის სათიბ-საძოვრებისათვის.

მცხეთა-მთიანეთის, როგორც მათიანი და მაღალმთიანი რეგიონის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განვითარებისათვის, მნიშვნელოვანია ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურების მსვლელობა თბილ პერიოდში (ცხრილი 2.1.2.5).

ცხრილი 2.1.2.5

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები

მეტეო-პუნქტი	ნიადაგის ტიპი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
დუშეთი	ტყის ყავის-ფერი	51	55	58	59	58	53	45
გუდაური	მთა მდელოს	33	56	58	60	56	50	40
თიანეთი	ტყის ყავის-ფერი	48	58	61	64	63	58	49
ჯვრის უღელტ.	მთა მდელოს	24	35	48	50	51	45	33
მუხრანი (მცხეთა)	ნეშომპალა-კარბონატ.	52	60	67	65	64	58	52

ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები გაზაფხულიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ვეგეტაციის ატიურ პერიოდში (VII-VIII), შემდეგ მცირდება. ნიადაგის ზე-

დაპირის მაღალი ტემპერატურები (65-67° და მეტი), თუ გაგრძელდა 10-15 დღის განმავლობაში, იგი გამოიწვევს ნიადაგში ტენის აორთქლებას, რაც შეიძლება უარყოფითად აისახოს მცენარეების პროდუქტიულობაზე. ასეთ შემთხვევაში ნიადაგის ზედაპირი უნდა გაფხვიერდეს ან მოირწყას, სადაც ამის შესაძლებლობაა, რათა მცენარეები უზრუნველყოფილი იქნას ტენით. ნიადაგში (5, 20 სმ სიღრმეში) მცენარეთა ფესვთა სისტემის განვითარებისათვის, დიდი მნიშვნელობა აქვს ტემპერატურის მაჩვენებლებს. აღნიშნულთან დაკავშირებით მოგვყავს ზოგიერთი რაიონის მრავალწლიურ მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემები, თბილი პერიოდისათვის (ცხრილი 2.1.2.6).

ცხრილი 2.1.2.6

**ნიადაგის ზედა ფენების ტემპერატურები
თბილ პერიოდში**

მეტეო პუნქტი	ნიადაგის სიღრმე (სმ) და ტიპები	თ ვ ე ე ბ ი						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
დუშეთი	5 ტყის	10	16	20	23	23	18	12
	20 ყავისფერი	9	15	19	22	22	18	13
მუხრანი (მცხეთა)	5 ნეშომპალა-	12	18	22	26	26	21	14
	20 კარბონატ.	11	16	20	24	24	21	15

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, ნიადაგის ზედა ფენების ტემპერატურის მაჩვენებლები გაზაფხულიდან მაქსიმუმს აღწევს ივლისს-აგვისტოში, 5 სმ სიღრმეზე შეადგენს 23-26° დუშეთის და მცხეთის რაიონში (შესაბამისად), 20 სმ სიღრმეზე 22-24° დუშეთი და მცხეთა (შესაბამისად). როგორც ვხედავთ, მცხეთის რაიონში ნიადაგის 5 სმ სიღრმეში 3°-ით მეტია ტემპერატურა დუშეთის რაიონთან შედარებით, ხოლო 20 სმ სიღრმეში 2°-ით. აღნიშნული ტემპერატურული მახასიათებლებ-

ბი ერთნლიანი და განსაკუთრებით მრავალნლიანი კულტურების ფესვთა სისტემის განვითარებას არ ზღუდავს. მაგრამ თუ აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII) ტემპერატურა მოიმატებს 2-3°-ით, არ არის გამორიცხული მცენარეების ზრდა-განვითარების შეფერხება, რაც ძირითადად ეხება მარცვლეულ, ბოსტნეულ და ბალჩეულ კულტურებს. ამიტომ, მოსავლის შენარჩუნებისათვის საჭიროა ნიადაგის ერთხელ მაინც მორწყვა ან გაფხვიერება განსაკუთრებით მცხეთის რაიონში.

2.1.3 წაყინვები

რეგიონში არც თუ ისე იშვიათია წაყინვები, რომელიც აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს (გაზაფხულზე ნორჩ-ახალგაზრდა ფოთლებს, ყვავილებს, ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურების ჩითილებს და სხვა). წაყინვები დიდ ეკონომიკურ ზარალს აყენებს სოფლის მეურნეობას, ამიტომ მისი გათვალისწინება სოფლის მეურნეობის მუშაკებისა და ფერმერებისათვის აუცილებელია. წაყინვების წინააღმდეგ უნდა გამოვიყენოთ შესაბამისი ბრძოლის მეთოდები (ჭაერის მასების ერთმანეთში შერევა მძლავრი საქარე დანადგარების გამოყენებით, კვამლის გამოყენება და სხვა).

ბოლო წაყინვების დადგომის თარიღები, რეგიონის ტერიტორიაზე აღინიშნება სხვადასხვა დროს, რაიონების და მეტეოროლოგიური პუნქტების მიხედვით. მაგალითად, 1000 მ სიმაღლემდე საშუალოდ აღინიშნება 13.IV-დან 23.IV-მდე. დუშეთში - 13.IV, სიონში - 23.IV, მცხეთაში - 15.IV, ფასანაურში - 16.IV, თიანეთში - 21.IV. აღნიშნული სიმაღლის ზევით 2000 მ და მეტ სიმაღლემდე უკანასკნელი წაყინვები მოსალოდნელია 28.IV-დან 9.VI-მდე. კერძოდ, ქვეშეთში საშუალოდ აღინიშნება - 28.IV, ყაზბეგში - 2.V, ახიელში - 12.V, კობში - 19.V, წინხადუში - 14.V, გუდაურში - 25.V, ჯვრის უღელტეხილზე - 9.VI. როგორც ვხედავთ, ბოლო წაყინვების შეწყვეტა დამოკიდებულია ადგილის ოროგრაფიულ პირობებზე და ზღვის დონიდან სიმაღლეებზე.

პირველი წაყინვები რეგიონში 1000 მ სიმაღლემდე საშუალოდ დაიკვირვება 18.X-დან 3.XI-მდე. დუშეთში საშუალოდ 3.XI იწყება პირველი წაყინვები, სიონში - 19.X, მცხეთაში - 27.X, თიანეთში - 18.X, ფასანაურში - 22.X, ხოლო 2000 მ-მდე და ზევით, ქვეშეთში - 15.X, ყაზბეგში - 4.X, ახიელში - 3.X, წინხადუში - 8.X, კობში - 21.X, რაც შეეხება ჯვრის უღელტეხილზე და გუდაურში იგი საშუალოდ დაიკვირვება 11.IX და 21.IX (შესაბამისად).

რეგიონში სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებმა, ფერმერებმა და კერძო სექტორით დაინტერესებულმა მუშაკებმა შეიძლება გამოიყენონ რეგიონის ტერიტორიის ნებისმიერ სიმაღლეზე ბოლო და პირველი წაყინვების დადგომის საშუალო თარიღების განსაზღვრისათვის რეგრესიის განტოლებები:

$$n=0.0269h+52, \quad (4) \quad (\text{ბოლო წაყინვები})$$

$$n=-0.0185h+100 \quad (5) \quad (\text{პირველი წაყინვები}).$$

აღნიშნული განტოლებები შედგენილია შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორიისათვის და გამოიყენება ყველა რეგიონისათვის.

მაგალითისათვის, გავიგოთ დუშეთის რაიონში როდის არის მოსალოდნელი საშუალოდ ბოლო წაყინვა. ამისათვის, უნდა ვიცოდეთ დუშეთის რაიონის სიმაღლე (მ-ში) ზღ. დონიდან, რომელიც 922 მ-ია. ამ უკანასკნელის ჩასმით შესაბამის განტოლებაში მივიღებთ:

$$n=0.0269 \times 922 + 52, \quad (4)$$

სადაც 1 - თებერვლიდან ბოლო წაყინვების დადგომის თარიღამდე დღეთა რიცხვს - 77-ს გადავთვლით 1 - თებერვლიდან და ბოლო წაყინვების საძიებო საშუალო თარიღი იქნება 18.IV. ანალოგიურად, განისაზღვრება რეგიონის სხვა რაიონებში და

ნებისმიერ სიმაღლეებზე შესაბამისი განტოლებებით ბოლო და პირველი წაყინვების დადგომის თარიღები.

მოცემული რეგიონის რაიონებში მოსალოდნელი ბოლო და პირველი წაყინვების ალბათობის განსაზღვრისათვის, შეიძლება აგრეთვე გამოვიყენოთ ნახაზი 5.1.3.1. ამისათვის, უნდა ვიცოდეთ წაყინვების საშუალო თარიღები, რომლებიც მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის მეტეოროლოგიური პუნქტებისათვის ზემოაღნიშნულ ტექსტშია მოცემული. გარდა ამისა, შეიძლება გამოვიყენოთ ბოლო და პირველი წაყინვების თარიღების განსაზღვრის განტოლებებიდან (4), (5) მიღებული საშუალო თარიღები.

მაგალითისათვის განვსაზღვროთ ბოლო წაყინვის ალბათობის (%-ში) თარიღი ყაზბეგის რაიონში. რაიონში ბოლო წაყინვის საშუალო თარიღია 2.V. დაუშვათ, გვაინტერესებს ბოლო წაყინვის თარიღი 15.V-ს და მისი ალბათობა პროცენტებში. ამისათვის 2.V დაემატება სხვაობა +13 და იქნება 15.V. ამის შემდეგ ნახაზი 5.1.3.1-ის აბსცისთა ღედიდან მარჯვნივ (0-დან), სადაც გადახრა არის +13 (სხვაობა) ავლმართავთ მართობს ბოლო წაყინვების მრუდის გადაკვეთამდე და მის ნერტილში ჰორიზონტალურად მარცხნივ ორდინატის ღერძზე ვპოულობთ დაახლოებით 80%-იან ალბათობას. რაც ნიშნავს, რომ ბოლო წაყინვა ყაზბეგის რაიონში მოსალოდნელია აღნიშნული პროცენტით 15 მაის. ანალოგიურად შეიძლება განვსაზღვროთ ნახაზი 5.1.3.1-ზე პირველი წაყინვის თარიღები.

მცხეთა-მთიანეთის ტერიტორიაზე უყინვო პერიოდის ალბათობის განსაზღვრა პროცენტებში, შესაძლებელია ნახაზი 5.1.3.2-ის მიხედვითაც. ამ შემთხვევაში, უნდა ვფლობდეთ რაიონის მეტეოპუნქტებზე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის დღეთა რიცხვზე დაკვირვებათა მონაცემებს. მაგალითად, 1000 მ სიმაღლემდე იგი დუშეთში 203 დღეა, მცხეთაში - 194, თიანეთში - 179, ყაზბეგში - 154 დღე. 2000 მ და მეტ სიმაღლეზე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა მნიშვნელოვნად მცირდება. მაგალითად, კობში შეადგენს 124 დღეს, ახიელში -143, გუდა-

ურში - 118. ყველაზე მცირეა ჯვრის უღელტეხილზე - 93 დღე. განსაზღვრის წესი ნახაზი 5.1.3.1-ის ანალოგიურია.

უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის (დღეებში) განსაზღვრისათვის შეიძლება გამოვიყენოთ V თავში, ქვეთავი 5.1.3-ში მოცემული რეგრესიის მე-6 განტოლება. რომლის მიხედვით, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის ნებისმიერ ტერიტორიაზე და სიმაღლეზე შეიძლება განისაზღვროს აღნიშნული აგროკლიმატური რესურსი.

2.1.4 ატმოსფერული ნალექები

რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისა და მყარი მოსავლის მიღებისათვის, სხვა აგროკლიმატურ მახასიათებლებთან ერთად უდიდესი როლი აქვს ატმოსფერულ ნალექებს, რომელიც ძირითადად სავეგეტაციო პერიოდში ზოგჯერ ვერ უზრუნველყოფს მაღალი მოსავლის მიღებას, განსაკუთრებით მცხეთის რაიონში. ცხრილში 2.1.4.1 მოყვანილია მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამები (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.4.1).

ცხრილის ანალიზის საფუძველზე ჩანს (Справочник по климату, 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004), რომ ატმოსფერული ნალექები რეგიონის ტერიტორიაზე გაზაფხულიდან მატულობს ივლისის თვემდე, მომდევნო თვეებში კლებულობს. 1000 მ სიმაღლემდე და ცოტა მაღლა ნალექები აპრილიდან ივლისამდე შეადგენს 50-136 მმ-ს, ხოლო 2000 მ-მდე და ზევით 100-177 მმ-ს. გამონაკლისია ყაზბეგის რაიონი (73-99 მმ). ნალექების ჯამი ივლის-აგვისტოში 2000 მ-მდე და ზევით შედარებით ნაკლებია (97-143 მმ), ხოლო 1000 მ-მდე იგი აშკარად ნაკლებია ივლის-აგვისტოში (40-69 მმ). ამ პირობებში შესაძლებელია მცენარეების ზრდა-განვითარების შეფერხება. ასეთ შემთხვევაში საჭიროა ნიადაგის მორწყვა 1-2 –ჯერ ან ჩატარდეს ნიადაგის გაფხვიერება, რათა უზრუნველვყოთ მცენარეები ტენით. რაც შეეხება,

აღნიშნული ღონისძიებების გამოყენებას 1000 მ-ის ზევით, იგი შეიძლება საჭირო იყოს ცალკეულ წლებში.

რეგიონის ტერიტორიაზე ატმოსფერული ნალექების განაწილებასთან ერთად, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სავეგეტაციო პერიოდში ≥ 0.1 მმ და ≥ 0.5 მმ და მეტი ნალექიან დღეთა რიცხვი, რომელიც ახასიათებს მოცემულ ტერიტორიას დატენიანების თვალსაზრისით (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.4.2).

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, ვეგეტაციის დაწყების პერიოდში (IV-V), ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი სხვა თვეებთან შედარებით მეტია. აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში იგი ნაკლებია, განსაკუთრებით 1000 მ სიმაღლეზე. ყველაზე ნაკლები ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი დაიკვირვება მცხეთის რაიონში (ცხრილი 2.1.4.2). აღნიშნულ სიმაღლემდე (1000 მ და ცოტა ზევით) აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII), ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი თუ აღინიშნა 12-13 და 6-7 (შესაბამისად), მაშინ მარცვლეული, ბოსტნეული და სხვა კულტურები არ საჭიროებენ მორწყვას.

ზემოგანხილულ მეტეოროლოგიურ ფაქტორებთან ერთად სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფოტოსინთეზის ნორმალურად წარმართვისათვის, საჭიროა ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა, რომელიც წარმოადგენს მეორად-დამხმარე მეტეოროლოგიურ ფაქტორს სავეგეტაციო პერიოდში (Справочник по климату, 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004). ამიტომ, რეგიონის ტერიტორიაზე მისი მახასიათებლების გაანალიზებისათვის მოგვყავს ცხრილი 2.1.4.3.

ცხრილი 2.1.4.3

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა (%)

მეტეო- პუნქტი	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ყაზბეგი	69	70	71	74	72	72	67
კობი	69	72	73	74	73	74	70
ჯვრის ურელტეხ.	80	82	82	83	83	86	82
გუდაური	74	76	76	76	75	78	75
ქვეშეთი	68	73	74	73	73	76	76
ფასანაური	70	74	74	73	72	76	77
დუშეთი	68	72	70	69	66	72	75
თიანეთი	75	76	75	74	73	78	80
სიონი	74	78	76	75	74	79	81
მუხრანი (მცხეთა)	67	70	68	65	66	71	76

ცხრილიდან ჩანს, რომ ჰაერის ტენიანობა 1000 მ სიმაღლემდე IV-V თვეებში მცირედ მეტია VI-VIII თვეებთან შედარებით, ხოლო აღნიშნული სიმაღლის ზევით (2000 მ და ოდნავ ზევით) პირიქითაა. შემოდგომის თვეებში (IX-X) იგი ყველგან მეტია გაზაფხულის და ზაფხულის თვეებთან შედარებით (ცხრილი 2.1.4.3). ზოგადად, რეგიონის ტერიტორიაზე არსებული შეფარდებითი ტენიანობა სრულიად დამაკმაყოფილებელია მარცვლეულის, ბოსტნეულის, ხილ-კენკროვანი და სხვა კულტურების ნორმალური პროდუქტიულობისათვის.

მკაცრი ზამთრის პირობებში დიდი მნიშვნელობა აქვს თოვლის საფარის ფაქტორს. იგი იცავს ნიადაგს ძლიერი გაყინვისაგან, აგრეთვე ხელს უწყობს საშემოდგომო კულტურებს ნორმალურად გამოზამთრებაში.

მცხეთა-მთიანეთის, როგორც მთიანი და მაღალმთიანი რეგიონის თოვლის საფარის გაჩენის, დნობის და სხვა თარიღების გათვალისწინება მნიშვნელოვანია საშემოდგომო და საგაზაფხულო აგროტექნიკური სამუშაოების განსაზღვრულ ვა-

დებში ჩატარებისათვის (ნიადაგის დამუშავება, მოსავლის აღება და სხვა). აღნიშნულთან დაკავშირებით მოგვყავს ცხრილი 2.1.4.4.

ცხრილი 2.1.4.4

თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის, მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნის და დაშლის საშუალო თარიღები

მეტეო-პუნქტი	თოვლის საფარით დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენა	მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნა	მდგრადი თოვლის საფარის დაშლა	თოვლის საფარის დნობა
დუშეთი	53	29.XI	1.I	1.III	30.III
ნინხაღუ	131	11.XI	15.XII	12.IV	24.IV
გუდაური	179	23.X	22.XI	6.V	17.V
ქვეშეთი	126	20.XI	8.XII	9.IV	14.IV
ფასანაური	95	27.XI	20.XII	21.III	2.IV
თიანეთი	85	23.XI	21.XII	17.III	4.IV
სიონი	75	4.XII	25.XII	18.III	2.IV
ყაზბეგი	104	30.X	25.XII	16.III	21.IV
კობი	160	30.X	27.XI	23.IV	2.V
ჯვრის უღელტ.	218	8.X	4.XI	1.VI	8.VI
მუხრანი (მცხეთა)	30	20.XII			18.III

მოცემულ რეგიონში თოვლის საფარის გაჩენა 1000 მ სიმაღლემდე გვიან დაიკვირვება და მისი დნობა ადრე იწყება, ხოლო 2000 მ-მდე და ზევით თოვლის საფარის გაჩენა ადრე აღინიშნება, ხოლო დნობა კი გვიან (ცხრილი 2.1.4.4).

ინტერესმოკლებული არ არის გავეცნოთ, თუ როგორია თოვლის საფარის განფენილობა მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში. ამასთან დაკავშირებით, რეგიონის რაიონების მეტეოროლოგიურ პუნქტებზე მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემების საფუძველზე, მოგვყავს თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლეების (სმ) მონაცემები (იხ. დანართი, ცხრილი 2.1.4.5).

ცხრილში მოცემული მონაცემებიდან გამომდინარე, რეგიონში თოვლის საშუალო დეკადური სიმაღლეები (სმ) 1000 მ სიმაღლემდე 18-20 სმ-ს არ აღემატება. თოვლის განფენილობის პერიოდი დეკემბრის შუა რიცხვებიდან იწყება და გრძელდება მარტის შუა რიცხვებამდე. 1000 მ სიმაღლის ზევით დეკადური თოვლის საფარის სიმაღლე საკმაოდ მაღალია (ცხრილი 2.1.4.5). თოვლის განფენილობა ძირითადად ნოემბრის მესამე დეკადიდან იწყება და გრძელდება აპრილის მეორე დეკადამდე. კობში და გუდაურში თოვლის განფენილობა ნოემბრის პირველი დეკადიდან იწყება და გრძელდება აპრილის მესამე დეკადამდე (კობი), გუდაურში მაისის მეორე დეკადამდე. თოვლის საფარის მცირე სიმაღლე დაიკვირვება მცხეთის რაიონში - 5 სმ. მისი განფენილობა დაიკვირვება იანვრის მეორე დეკადიდან და გრძელდება მარტის პირველ დეკადამდე, ძალზე მცირე სიმაღლით - 1 სმ. რეგიონში თოვლის საფარის სიმაღლე, უზრუნველყოფს საშემოდგომო კულტურებს გამოზამთრების პერიოდში (-24, -26° ცინვების შემთხვევაში). გამონაკლისია შედარებით დაბალი ადგილები (500-700 მ), სადაც მცირე თოვლის საფარის სიმაღლე დაიკვირვება. ამიტომ ცალკეულ წლებში ჰაერის ტემპერატურის -18, -20° დროს, შესაძლებელია საშემოდგომო ხორბლის კულტურის გამოზამთრება არ იყოს დამაკმაყოფილებელი.

2.1.5 სეტყვა და გვალვა

სოფლის მეურნეობისათვის საშიში, მეტეოროლოგიური მოვლენაა სეტყვა, რომელსაც დიდი ზიანის მიყენება შეუძლია ბოსტნეული, ბაღჩეული, ვაზის, ხეხილოვანი და სხვა კულტუ-

რებისათვის. იგი განსაკუთრებით საზიანოა მცენარეების ყვავილობის, ნასკვების, ნაყოფების ფორმირების პერიოდში. სეტყვისაგან დაზიანებული ნაყოფები ადვილად ზიანდება მავნებლებისა და დაავადებებისაგან, რაც აშკარად აისახება მოსავლიანობაზე და მის ხარისხზე.

ცხრილში 2.1.5.1. მოყვანილია რეგიონისათვის სეტყვიან დღეთა რიცხვის მონაცემები (Агроклиматические ресурсы, 1978),.

ცხრილში 2.1.5.1

სეტყვიან დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში

მეტეო-პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
დუშეთი	0.1	0.6	0.5	0.2	0.06	0.1	0.03
მუხრანი (მცხეთა)	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1	0.04	0.02
თიანეთი	0.2	1.1	0.9	0.2	0.2	0.1	0.05

სეტყვიან დღეთა რიცხვი გაზაფხულზე მეტია ზაფხულისა და შემოდგომის სეზონებთან შედარებით.

აღსანიშნავია, რომ რეგიონის ტერიტორია არ არის დაზღვეული გვალვებისაგან და სხვადასხვა ინტენსიობით გვეკლინება (ცხრილი 2.5.2).

ცხრილის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ რაიონების მიხედვით სუსუტი გვალვები ყოველწლიურად არის მოსალოდნელი 100%-ით, ხოლო საშუალო ინტენსიობით 55% (თიანეთში), მცხეთაში 100%-ით, დუშეთში 80%-ით. ინტენსიური გვალვა სავეგეტაციო პერიოდში - 5 დღე აღინიშნება მცხეთაში, 1 დღე დუშეთში.

ცხრილი 2.1.5.2

სავეგეტაციო პერიოდში გვალვების მახასიათებლები

მეტეო-პუნქტი	გვალვის ტიპები	საშუალო დღეთა რიცხვი გვალვებით			
		საშუალო	ყველაზე მეტი	ყველაზე ნაკლები	გვალვის ალბათობა, (%)
თიანეთი	სუსტი	20	40	3	100
	საშ. ინტენს.	2	15	1	55
	ინტენსიური	0	0	0	0
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0
მუხრანი (მცხეთა)	სუსტი	39	65	16	100
	საშ. ინტენს.	15	32	2	100
	ინტენსიური	1	5	0	50
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0
დუშეთი	სუსტი	22	47	4	100
	საშ. ინტენს.	4	22	0	80
	ინტენსიური	0	1	0	10
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში ინტენსიური გვალვები უმეტესად აღინიშნება ვეგეტაციის აქტიურ პერიოდში (VI-VIII). როგორც ვხედავთ, მოცემულ რეგიონში გვალვები სხვადასხვა ინტენსიობით საკმაოდ ხშირია. ამიტომ, სასოფლო-სამეურნეო კულტურები განსაკუთრებით მარცვლეული, ბოსტნეული, ბალჩეული და სხვა კულტურები საჭიროებენ ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფას (გაფხვიერება, მორწყვა 2-3-ჯერ). მრავალწლიანი კულტურების მოსავლის შენარჩუნებისათვის მიზანშეწონილია 1-2-ჯერ ნიადაგის მორწყვა.

2.1.6 ქარი

ქარი მნიშვნელოვანი აგროკლიმატური რესურსია. იგი რეგიონში არც თუ ისე იშვიათობას წარმოადგენს, ზოგჯერ მო-

სალოდნელია ძლიერი სახით (≥ 15 მ/წმ). ზომიერი ქარი (4-5 მ/წმ), განსაკუთრებით მცენარეების ყვავილობის პერიოდში ხელსაყრელია მათი დამტვერიანებისათვის. ძლიერი ქარები მცენარეთა ვეგეტაციის ნებისმიერ ფაზაში, უარყოფით გავლენას ახდენს მათ ზრდა-განვითარებაზე და მოსავალზე. ცხრილში 2.1.6.1 მოგვყავს რეგიონისათვის დამახასიათებელი ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში.

ცხრილი 2.1.6.1

ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში

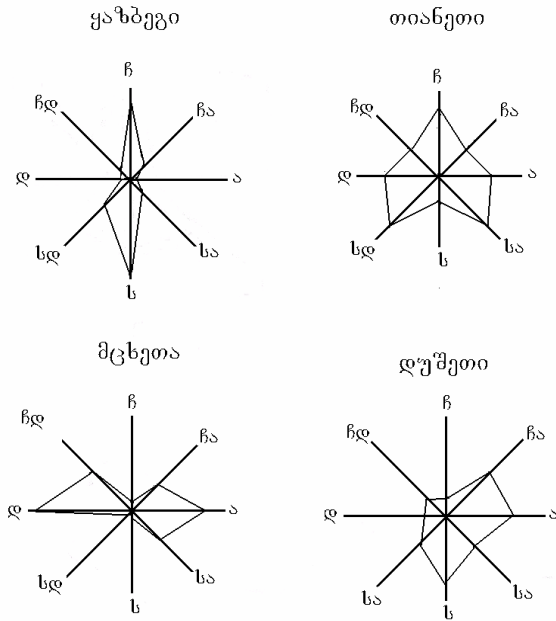
მეტეო-პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
დუშეთი	0.5	0.6	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
მუხრანი (მცხეთა)	7.8	5.9	6.0	6.2	5.7	5.2	4.4
თიანეთი	3.8	2.7	2.2	1.9	1.8	2.3	2.8

ცხრილში მოცემული მაჩვენებლებიდან გამომდინარე (Справочник по климату, 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004) თბილ პერიოდში, გაზაფხულზე ყველაზე მეტი ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი დაიკვირვება მუხრანში (მცხეთა), შემდეგ თიანეთში, ხოლო ყველაზე ნაკლები დუშეთში. ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში რეგიონში ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი იკლებს, ხოლო შემოდგომაზე ოდნავ მატულობს (დუშეთი, თიანეთი).

აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII) ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი მცირდება, მაგრამ იგი მაინც არახელსაყრელ პირობებს ქმნის, განსაკუთრებით მცხეთის და ნაწილობრივ თიანეთის რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნორმალური განვითარებისათვის. იგი აშრობს ნიადაგს, ამცირებს პროდუქტიული ტენის მარაგს (60-40 მმ და მეტად), რის შედეგადაც სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, განსაკუთრე-

ბით მარცვლეული, ბოსტნეული და ბალჩეული განიცდის ნიადაგში წყლის ნაკლებობას, რაც ინვეეს მათი ზრდა-განვითარების შეფერხებას. რადგან რეგიონის ტერიტორია (1000 მ სიმაღლემდე) ხასიათდება მშრალი კონტინენტალური კლიმატით, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში, მარცვლეული, ბოსტნეული, ვაზის და სხვა კულტურების მოსავლის შენარჩუნებისათვის საჭიროა ნიადაგის მორწყვა 1-2-ჯერ და მეტად ან გაფხვიერება. 2000 მ და ზევით სიმაღლეზე აღნიშნული აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარება სასურველია ცალკეულ წლებში, ატმოსფერული ნალექების სიმცირისას.

რეგიონის ტერიტორიაზე ქარების შემოქმედებისას მნიშვნელოვანია გაბატონებული ქარები. გამომდინარე აქედან მოგვყავს გაბატონებული ქარების მიმართულებები თბილი პერიოდისათვის (IV-X), პროცენტებში (ნახაზი 2.1.6.1).



ნახ. 2.1.6.1 ქარების მიმართულება თბილ პერიოდში (IV-X)

ნახაზზე წარმოდგენილია რეგიონის ოთხი რაიონის მიხედვით გაბატონებული ქარების მიმართულებები, თბილ პერიოდში. მაგალითად, ყაზბეგის რაიონში აშკარად გამოკვეთილია ჩრდილოეთის და სამხრეთის მიმართულებების ქარები. ოდნავ მეტია სამხრეთის მიმართულების ქარი, სხვა მიმართულების ქარები ძალზე უმნიშვნელოდ დაიკვირვება. თიანეთის რაიონში ქარების მიმართულება თითქმის ყველა მხრიდან არის. ოდნავ გამოკვეთილია გაბატონებული ქარები სამხრეთ-აღმოსავლეთის, ასევე ჩრდილოეთის მიმართულების. მცხეთის რაიონში ნათლად არის გამოკვეთილი გაბატონებული ქარები დასავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან, სხვა მიმართულებების ძალზე უმნიშვნელოა. დუშეთის რაიონში ქარების მიმართულება, თბილ პერიოდში მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. თუმცა აქ გაბატონებული ქარებიდან, რამდენადმე გამოიყოფა ჩრდილო-აღმოსავლეთის, აღმოსავლეთის და სამხრეთის მიმართულების ქარები (ნახაზი 2.1.6.1).

მოცემული რაიონების მიხედვით, გაბატონებული ქარების მიმართულებები გათვალისწინებული უნდა იქნას სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით. კერძოდ, სავეგეტაციო პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ხელსაყრელი ზრდაგანვითარების და რამდენადმე გარანტირებული მოსავლის მიღებისათვის საჭიროა ქარსაფარი ზოლების გაშენება გაბატონებული ქარების საწინააღმდეგოდ.

§ 2.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის სითბო ძირითად აგროკლიმატურ რესურს წარმოადგენს. ამიტომ, რეგიონში სასურველია ვიცოდეთ სითბოს უზრუნველყოფა რაიონების მიხედვით, რათა მოცემულ ტერიტორიაზე კულტურების განლაგება მოხდეს ისე, რომ მაქსიმალურად იყოს გამოყენებული სითბური რეჟიმი, მათი ნორმალური პროდუქტიულობისათვის. სითბური რეჟიმის შეფასებისათვის აგრომეტეოროლოგიაში და აგროკლიმატოლოგიაში მიღებულია ჰაერის დღელამური საშუალო ტემპერატურის 10°-ზე მდგრადი გადასვლის თარიღის ზევით ტემპერატურის ჯამი, რომელიც ყოველწლიურად იცვლება საშუალო სიდიდიდან $\pm 400-500^{\circ}$ და მეტით. გამომდინარე აქედან, არ არის გამორიცხული მოსავლის მკვეთრი მერყეობა (მატება ან კლება). ამიტომ, საჭიროა განვსაზღვროთ მოცემული რეგიონის რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უზრუნველყოფა ტემპერატურის ჯამით ყოველ ათ და მეტ წელში. ამისათვის გამოიყენება IV თავში მოცემული ნომოგრამა (ნახაზი 4.2.1), რომელზეც განისაზღვრება ტემპერატურათა ჯამების უზრუნველყოფა (ცხრილი 2.2.1).

ცხრილი 2.2.1

ჰაერის ტემპერატურათა ჯამის უზრუნველყოფა (%)

მეტეო-პუნქტი	უზრუნველყოფა (%)					
	10	30	50	70	90	95
დუშეთი	3400	3170	3050	2910	2720	2660
წინხადუ	1870	1680	1570	1430	1250	1140
ქვეშეთი	2600	2410	2280	2140	1960	1850
ფსანაური	2860	2720	2570	2430	2250	2140
გუდაური	1440	1270	1140	1010	810	750
ყაზბეგი	1820	1640	1520	1440	1190	1110
კობი	1670	1480	1370	1240	1050	970
ჯვრის უღელტეხ.	810	620	510	380	170	50
თიანეთი	2860	2670	2560	2420	2250	2140
სიონი	2790	2620	2490	2360	2170	2050
მუხრანი (მცხეთა)	3780	3570	3470	3340	3180	3060

მოცემული ცხრილის მიხედვით, რეგიონის ტერიტორიაზე 10°-ის ზევით საშუალოდ 3000° და ცოტა მეტი ჰაერის ტემპერატურის ჯამებით უზრუნველყოფილია 50%-ით მხოლოდ დუშეთის რაიონი, ხოლო 3500°-მდე მცხეთის რაიონი, თიანეთის რაიონი 2500°-ზე ცოტა მეტით. რაც შეეხება მაღალმთიან ყაზბეგის რაიონს, აქ ტემპერატურის ჯამი 10°-ის ზევით შეადგენს 1520°. აქედან გამომდინარე, მაგალითად, ვაზის სამრეწველო საგვიანო ჯიშები - რქანითელი, მწვანე, თავკვერი, ალიგოტე და სხვა სითბოთი კარგად იქნება უზრუნველყოფილი მცხეთის რაიონის ტერიტორიაზე. დუშეთის რაიონში 10°-ის ზევით ტემპერატურათა ჯამით უზრუნველყოფილი იქნება საშუალოდ მნიშვადი ჯიშები - ჩინური, გორული მწვანე, პინო შავი, საფერავი, უსახელოური და სხვა, ხოლო თიანეთის რაიონში საადრეო ჯიშები - პინო თეთრი, ძველშავი და სხვა.

აღნიშნული ტემპერატურის ჯამების პირობებში, ასევე შესაძლებელია ხეხილოვანი, მარცვლეული და ბოსტნეული კულტურების წარმოება. ზღვის დონიდან 1500-1700 მეტრი და ზევით (ყაზბეგის რაიონი), აშკარად ნაკლებია ტემპერატურის ჯამებით უზრუნველყოფა ვაზისა და ხეხილოვანი კულტურების განვითარებისათვის. თუმცა, წარმატებითაა შესაძლებელი ხორბლის (საშემოდგომო, საგაზაფხულო) ქერის, შვრიის, ბოსტნეულის, კენკროვანი კულტურების წარმოება. მაშასადამე, ამა თუ იმ კულტურის (მათ შორის ჯიშები) მოთხოვნილება ტემპერატურათა ჯამზე სხვადასხვაა, რაც გასათვალისწინებელია მათი საწარმოო გავრცელებისას. ტემპერატურათა ჯამის ნაკლებობისას მცენარეთა ფაზების განვითარება არ მიმდინარეობს ნორმალურად, რაც საბოლოოდ გამოიხატება მცირე მოსავლის მიღებაში. ამიტომ საინტერესოა ვიცოდეთ, მცხეთამთიანეთის რეგიონის ტერიტორიაზე გავრცელებული კულტურების ნებისმიერი ფაზის განვითარებისათვის, როდის დაგროვდება საჭირო ტემპერატურათა ჯამი კონკრეტულ თარიღში.

დაუშვათ, ყაზბეგის რაიონში გვინტერესებს როდის დაგროვდება 1100° ტემპერატურის ჯამი 10°-ის ზევით, რომელ-

საც მოითხოვს ქერის კულტურის მარცვლები სრული მომწიფებისათვის. ამისათვის, პირველ რიგში უნდა ვიცოდეთ მოცემული კულტურის წარმოების რაიონში საშუალოდ ტემპერატურათა ჯამი (იხ. დანართი, ცხრილი 2.2.3). ის უნდა იყოს მეტი, ვიდრე ამას მოითხოვს ქერის კულტურა მარცვლების სრული მომწიფებისათვის. აღნიშნულთან დაკავშირებით, გამოიყენება III თავში მოცემული ნახაზი 3.2.1, მასზე განსაზღვრის წესის შესაბამისად მოცემულ რაიონში ქერის კულტურის სრული სიმწიფისათვის 1100° დაგროვდება 2.IX. ანალოგიურად, შეიძლება გავიგოთ სხვა კულტურების ფაზებისათვის საჭირო ტემპერატურათა ჯამის დაგროვება სხვადასხვა თარიღში.

გაზაფხულზე, ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით მდგრადი გადასვლის თარიღის დადგომის შემდეგ შეიძლება გამოვიანგარიშოთ ტემპერატურათა ჯამი სავეგეტაციო პერიოდში (Давитая Ф.Ф. 1964), რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სითბოთი უზრუნველყოფისა და მოსალოდნელი პირობების შეფასებისათვის. ამისათვის, მოგვყავს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიური დეპარტამენტის სადგურებზე ჩატარებული მრავალწლიურ მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების დამუშავების საფუძველზე, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონისათვის ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით ტემპერატურათა ჯამის განსაზღვრის რეგრესიის განტოლებები:

$$\text{მცხეთა} \quad \sum T = -15.9n + 4232, \quad (1)$$

$$\text{დუშეთი} \quad \sum T = -11.9n + 3692, \quad (2)$$

$$\text{მთიანეთი} \quad \sum T = -14.8n + 2942, \quad (3)$$

$$\text{ყაზბეგი} \quad \sum T = -12.6n + 2110 \quad (4).$$

განტოლებებში $\sum T$ - ტემპერატურის ჯამია 10°-ის ზევით თარიღის დადგომიდან, n - დღეთა რიცხვი 1 - მარტიდან მცხეთის, დუშეთის და თიანეთის რაიონებისათვის, 1 - მაისიდან

ყაზბეგის რაიონისათვის, ტემპერატურის 10°-ის ზევით გადასვლის თარიღამდე.

მაგალითისათვის, განვსაზღვროთ მოსალოდნელი ტემპერატურათა ჯამი დუშეთის რაიონისათვის. დაუშვათ, ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღი აღინიშნა 10 აპრილს. ამ შემთხვევაში დღეთა რიცხვი 1 მარტიდან 10 აპრილამდე იქნება - 41 დღე, რომელსაც ჩავსვავთ შესაბამის განტოლებაში:

$$\Sigma T = -11.9 \times 41 + 3692, \quad (2)$$

სადაც მივიღებთ - 3204°-ს სავეგეტაციო პერიოდისათვის. ჩვენს შემთხვევაში, მიღებული ტემპერატურის ჯამი დუშეთის რაიონის საშუალო ტემპერატურის ჯამთან შედარებით 200°-მდე მეტია. აქედან გამომდინარე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარება სავეგეტაციო პერიოდში უკეთესად იქნება სითბოთი უზრუნველყოფილი.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის რაიონებში სასურველია, ვიცოდეთ თბილ პერიოდში, თვეების მიხედვით თუ რამდენი ≥ 5 მმ ნალექიანი დღეა, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის, აკმაყოფილებს თუ არა იგი კულტურების ნორმალურ ზრდას. იმ შემთხვევაში, თუ ≥ 5 მმ ნალექიანი დღეთა რიცხვი საერთოდ არ აღინიშნება ან 1-2 დღეა, შეიძლება აღნიშნული დღეთა რაოდენობა არ იყოს საკმარისი მარცვლეული, ბოსტნეული, ბაღჩეული და სხვა კულტურებისათვის. ასეთ პირობებში აუცილებელია ნიადაგის მორწყვა 1-2-ჯერ, აგრეთვე ნიადაგის გაფხვიერება.

მოცემული რეგიონის რაიონებში, რომ ვიცოდეთ ≥ 5 მმ ნალექიანი დღეთა რიცხვი, რამდენჯერ განმეორდება ყოველ ათ და მეტ წელში, გამოიყენება V თავში მოცემული ნომოგრამა (ნახაზი 5.2.2) და მასზე განსაზღვრის წესის შესაბამისად გავიგებთ ≥ 5 მმ ნალექიანი დღეთა რიცხვის განმეორადობას. განსაზღვრისათვის, რაიონების მიხედვით წინასწარ უნდა ვიცოდეთ თბილი პერიოდის თვეებში ≥ 5 მმ ნალექიანი დღეთა რიცხვი.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის ტერიტორიაზე 1000 მ და ცოტა ზევით ატმოსფერული ნალექები, სავეგეტაციო პერიოდში ზოგჯერ ვერ უზრუნველყოფს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნორმალურ განვითარებას. 2000 მ და ზევით იგი დამაკმაყოფილებელია მარცვლეული, ბოსტნეული და ხილ-კენკროვანი კულტურებისათვის. იმ ტერიტორიაზე, სადაც სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექების ჯამი არ აღემატება 400-500 მმ და არათანაბრადაა განაწილებული, განსაკუთრებით მარცვლეული, ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურები გარანტირებული მოსავლის შენარჩუნებისათვის საჭიროებენ ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფას. აქედან გამომდინარე, თბილ პერიოდში (IV-X) შეიძლება განისაზღვროს მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის ნებისმიერი რაიონისათვის ნალექების ჯამი (მმ) სხვადასხვა რაოდენობით. განსაზღვრისათვის უნდა ვიცოდეთ ნალექების ჯამი (მმ), თბილ პერიოდში (იხ. დანართი, ცხრილი 2.2.3). ამისათვის, გამოიყენება V თავში მოცემული ნახაზი 5.2.2. ამ ნახაზზე ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის განსაზღვრის წესის ანალოგიურად განსაზღვრული იქნა 600 მმ ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფა, რომელიც ხელსაყრელია სავეგეტაციო პერიოდში მარცვლეული, ვაზის, ბოსტნეული, ხეხილოვანების და სხვა კულტურებისათვის. განსაზღვრის შედეგად გამოირკვა, რომ დუშეთის რაიონი 600 მმ ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფილი იქნება 2-ჯერ ყოველ ათ წელში, ყაზბეგის და თიანეთის რაიონები 5-ჯერ, ხოლო მცხეთის რაიონი ერთხელ ოც წელში. რაიონები, სავეგეტაციო პერიოდში არ არის ყოველწლიურად უზრუნველყოფილი 600 მმ ნალექებით. ამიტომ, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გარანტირებული მოსავლის მიღებისათვის ყაზბეგში და თიანეთში სასურველია ნიადაგის მორწყვა 1-2-ჯერ, ხოლო დუშეთში და მცხეთაში 3-4-ჯერ.

მოცემული რეგიონის ტერიტორიისათვის, რაიონების მიხედვით მოგვყავს თბილ პერიოდში (სავეგეტაციო პერიოდი) ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფები 10 და 90%-ით (Справочник по климату. 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გა-

მოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004). იგი ასახავს ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში და სეზონურად, თუ რამდენი მილიმეტრითაა ნალექები უზრუნველყოფილი ამა თუ იმ რაოდენობით (ცხრილი 2.2.2).

ცხრილი 2.2.2

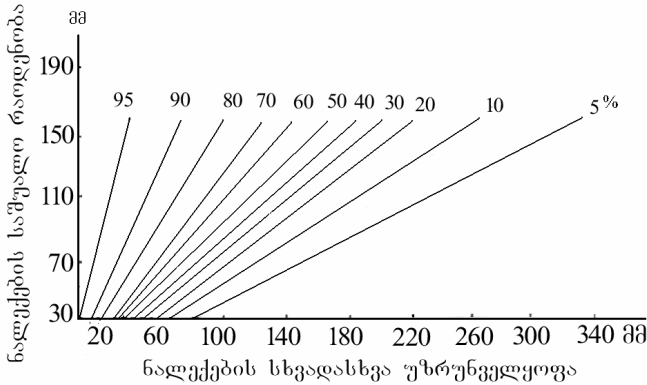
**ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა (მმ)
თბილ პერიოდში
10%-ით**

მეტეო-პუნქტი	თ ვ ე ე ბ ი						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
დუშეთი	112	203	168	108	98	101	112
ყაზბეგი	122	161	150	134	150	122	107
თიანეთი	121	200	192	138	126	122	108
მუხრანი (მცხეთა)	80	132	134	98	88	78	87
90%-ით							
დუშეთი	33	44	38	16	4	18	10
ყაზბეგი	33	52	50	43	29	26	10
თიანეთი	38	52	40	30	15	20	13
მუხრანი (მცხეთა)	21	32	32	10	6	10	6

ცხრილის ანალიზიდან ჩანს, რომ ატმოსფერული ნალექებით სავსეგეტაციო პერიოდში შედარებით უკეთ არის უზრუნველყოფილი ყაზბეგის და თიანეთის რაიონები, დუშეთის რაიონი მათს-ივნისში. აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში ნალექები ყველა რაიონში მცირდება. ატმოსფერული ნალექები უფრო მეტად შემცირებულია დუშეთის და მცხეთის რაიონებში. ამიტომ ნიადაგში ტენი ალგენილი უნდა იქნას მორწყვით (2-3-ჯერ), წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლებელია მოსავლის შემცირება.

მცხეთა-მთიანეთის ტერიტორიაზე ნიადაგის ტენიანობის შეფასებისათვის, უნდა ვიცოდეთ მარცვლეული, ხეხილოვანი კულტურების ფაზების განვითარების პერიოდში ტენით

უზრუნველყოფის რეჟიმი, მოსავლის ნორმალური ფორმირებისათვის. აქედან გამომდინარე, შედგენილია ნომოგრამა (ნახაზი 2.2.1), (გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, მ.მელაძე, 2003).



ნახ. 2.2.1 ნაღებების ჯამების სხვადასხვა უზრუნველყოფის განსაზღვრის ნომოგრამა (თვეების მიხედვით)

მოგვყავს მაგალითი დუშეთის რაიონისათვის. დაუშვავთ, მოცემულ რაიონში გვანტერესებს 80%-ით ნაღებების რა რაოდენობა იქნება უზრუნველყოფილი, საშემოდგომო ხორბლის დათავთავების ფაზაში, რომელიც საშუალოდ აღინიშნება 30.V. ამისათვის, უნდა ვისარგებლოთ ცხრილით 2.1.4.1 სადაც აღნიშნულია, რომ დუშეთის რაიონის მაისის თვის საშუალო ნაღებების ჯამი შეადგენს 114 მმ. ამ უკანასკნელს დავიტანთ ნახაზის ორდინატის ღერძზე და გავავლებთ სწორ ხაზს 80%-ის გადაკვეთის ხაზამდე. გადაკვეთის წერტილიდან დაუშვებთ მართობს აბსცისთა ღერძზე და ვპოულობთ 78 მმ ნაღებებს. ნაღებების ეს რაოდენობა საშემოდგომო ხორბლის დათავთავების ფაზაში შეიძლება ჩაითვალოს დამაკმაყოფილებლად.

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში, განსაკუთრებით ერთნლიანი კულტურების ნორმალური პროდუქტიულობისათვის, აუცილებელია პროდუქტიული ტენით უზრუნველყოფა

მცენარის ფესვთა სისტემის განლაგებაში. ასე, მაგალითად, მუხრანში (მცხეთის რაიონი) ნიადაგის 0-100 სმ ფენაში საშუალოდგომო ხორბლის ვეგეტაციის დაწყებისას პროდუქტიული ტენის მარაგი შეადგენს - 208 მმ, სიმწიფისას - 195 მმ, ვაზის კულტურისათვის 232 მმ და 200 მმ, შესაბამისად (Агроклиматические ресурсы Грузии, под. ред. Турманидзе Т.И., 1978).

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში რაიონების და მეტეოპუნქტების მიხედვით, აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისათვის დამუშავებულია მრავალწლიური მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემები და თბილი პერიოდისათვის გამოთვლილია აგროკლიმატური მახასიათებლები (იხ. დანართი, ცხრილი 2.2.3).

ცხრილში მოტანილი მახასიათებლებიდან გამომდინარე, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის კლიმატი თითქმის შიდა ქართლის რეგიონის კონტინენტალური კლიმატური ზონის ანალოგიურია. მოცემული აგროკლიმატური მახასიათებლების პირობებში (1000 მ და ცოტა ზევით) შესაძლებელია მარცვლეულის, ბოსტნეულის და ხეხილოვანების საკმაოდ მაღალი მოსავლის მიღება. ამისათვის, მცხეთისა და დუშეთის რაიონებში ხსენებული კულტურები უნდა იყოს ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფილი, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII). 2000 მ სიმაღლემდე და ზევით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის (კენკროვანები, მეცხოველეობის საკვები ძირხვენები - „კუუზიკუ“, „ესკო“) ნიადაგი საკმაოდ უზრუნველყოფილია საჭირო წყლის ბალანსით და ჰიდროთერმული კოეფიციენტი შეადგენს 3.5-5.5 და მეტს. ამ უკანასკნელზე მეტი ჰიდროთერმული კოეფიციენტის მაჩვენებელი შეიძლება არახელსაყრელი აღმოჩნდეს მცენარეების პროდუქტიულობისათვის.

§ 2.3 აგროკლიმატური ზონები

აგროკლიმატური რესურსების ეფექტურად გამოყენება, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გარანტირებული მოსავლის მიღების საწინდარია. აქედან გამომდინარე, ფერმერული და გლეხური მეურნეობების რენტაბელობისათვის საჭიროა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გაადგილება მათი აგროკლიმატური პირობებისადმი მოთხოვნილების შესაბამისად.

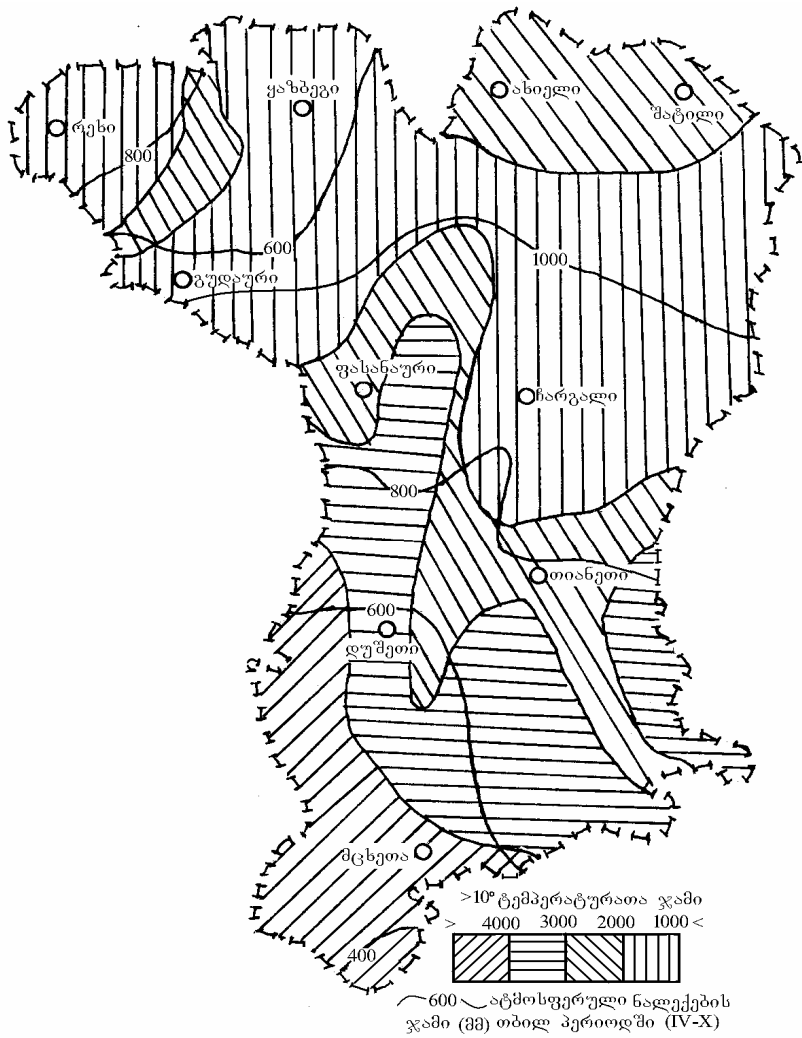
მცხეთა-მთიანეთის რეგიონისათვის ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით და ატმოსფერული ნალექების ჯამის (თბილ პერიოდში) საფუძველზე შედგენილია აგროკლიმატური რუკა (ნახაზი 2.3.1), რომელზეც გამოყოფილია 4 ზონა.

I - ზონაში ტემპერატურის ჯამი 4000° -დან 3000° -მდეა. იგი მდებარეობს რეგიონის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში, 500 მ-დან 1000 მ-მდე (ზღ. დონიდან), მოიცავს მცხეთის რაიონის ტერიტორიას და დუშეთის რაიონის ტერიტორიის დასავლეთ ნაწილს. ტემპერატურის ჯამი 10° -ის ზევით ზღვის დონიდან ზონის სიმაღლის მატებასთან ერთად მცირდება და 1000 მ სიმაღლეზე აღწევს 3000° და ცოტა მეტს.

აღნიშნულ ზონაში ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ცივ პერიოდში (XI-III) საშუალოდ 120-180 მმ შეადგენს, თბილ პერიოდში (IV-X) 390-500 მმ. ბოლო წაყინვები დაიკვირვება საშუალოდ 13.IV - 23.IV, ზღ. დონიდან 500-1000 მ სიმაღლეებზე (შესაბამისად). პირველი წაყინვები აღინიშნება იგივე სიმაღლეების მიხედვით 27.X-დან 3.XI-მდე.

ზონაში გვხვდება მდელოს ყავისფერი, ყავისფერი ღია, ალუვიურ-კარბონატული ნიადაგის ტიპები (თ.ურუშაძე, 1999, გ.ტალახაძე, ი.ანჯაფარიძე, 1984).

ზონის ფერმერულ და კერძო სექტორის მეურნეობებში წარმატებით შეიძლება განვითარდეს მარცვლეულის, ბოსტნეულის, ბაღჩეულის, ვაზის (საადრეო, საშუალო სიმწიფის და საგვიანო ჯიშების) ხეხილოვანი და სხვა კულტურების წარმოება.



ნახ. 2.3.1 მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის აგროკლიმატური ზონები

სავეგეტაციო პერიოდში (IV-X), ატმოსფერული ნალექებით ზონა არ არის უზრუნველყოფილი, ამიტომ აღნიშნული კულტურების მაღალი და გარანტირებული მოსავლის მისაღებად, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII), საჭიროა ძირითადად ერთნლიანი კულტურების მორწყვა (2-3-ჯერ), ნიადაგის გაფხვიერება. გახანგრძლივებული გვალვებისას აღნიშნული ღონიძიებების ჩატარების ინტენსიობა უნდა გაიზარდოს 1-2-ჯერ. ამავე რაოდენობით იქნება საჭირო მრავალნლიური კულტურების მორწყვა.

II - ზონა ვრცელდება რეგიონის დასავლეთ, სამხრეთ და სამხრეთ-აღმოსავლეთით. იგი მდებარეობს 550 მ-დან 1200 მ-მდე (ზღ. დონიდან). ზონა მოიცავს დუშეთის და ნანილობრივ თიანეთის რაიონების ტერიტორიებს. ტემპერატურათა ჯამი 10°-ის ზევით შეადგენს 3000°-დან 2000°-მდე და ცოტა მეტს. ატმოსფერული ნალექების ჯამი ცივ პერიოდში საშუალოდ შეადგენს 150-300 მმ, თბილ პერიოდში 400-700 მმ. ბოლო წაყინვების შეწყვეტა აღინიშნება საშუალოდ 13.IV-23.IV-ს, 550-1200 მ-მდე (შესაბამისად). პირველი წაყინვები ზონაში მოსალოდნელია საშუალოდ 22.X-დან 3.XI-მდე, იგივე სიმაღლეებზე (შესაბამისად).

დუშეთის დასავლეთ და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ტერიტორიაზე გვხვდება ყომრალი ნიადაგები, ჩრდილოეთით ნეშომპალა კარბონატული (მცირედ), მდ. არაგვის გასწვრივ ალუვიურ კარბონატული.

ზონაში შეიძლება მარცვლეული, ვაზი (საადრეო საშუალო სიმნიფის ჯიში), ბოსტნეული კულტურების წარმოება. ამ ზონაში ცალკეულ წლებში, განსაკუთრებით VI-VIII თვეებში სასურველია ნიადაგის მორწყვა (1-2-ჯერ) ან გაფხვიერება.

III - ზონა გავრცელებულია რეგიონის შუა ნანილში და შედარებით მცირედ ჩრდილო დასავლეთ ნანილში. იგი მდებარეობს ზღ. დონიდან 1000-1800 მ-მდე, მოიცავს დუშეთის რაიონის ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნანილს (შატილისკენ და ახიელისკენ) და თიანეთის რაიონის ტერიტორიას. ზონის მცირე ნა-

წილი მოიცავს ყაზბეგის რაიონის ტერიტორიას სამხრეთ-დასავლეთით.

ტემპერატურათა ჯამი 10° -ის ზევით შეადგენს 2000° -დან 1000° -მდე. ატმოსფერული ნალექების ჯამი ცივ პერიოდში საშუალოდ 400-500 მმ-ია, თბილ პერიოდში 600-800 მმ.

ბოლო წაყინვების შეწყვეტა მოსალოდნელია საშუალოდ 28.IV-დან 12.V-მდე, ზღვის დონიდან სიმაღლის მატების შესაბამისად. პირველი წაყინვები აღინიშნება საშუალოდ 15.X-დან 3.X-მდე, ასევე სიმაღლის მატების შესაბამისად.

აღნიშნულ ზონაში თიანეთის რაიონის დასავლეთით და ჩრდილოეთით გვხვდება შავმიწები, თიანეთის ირგვლივ ყომრალი არა მადლარი და რენძინო ყავისფერი ნიადაგები.

ზონაში რამდენადმე შეზღუდულია კონტინენტალური ხეხილოვანების წარმოება, მაგრამ საადრეო ჯიშების გაშენება ხელსაყრელია ფერმერული და კერძო სექტორის მეურნეობებისათვის. აქ შესაძლებელია ქერის, ჭვავის, შვრიის, ბოსტნეულის, კარტოფილის, სურნელოვან-არომატული კულტურების (ცერეცო, უცხო სუნელი) წარმოების განვითარება. ზონა ასევე ხელსაყრელია მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების („კუჟუზიკუ“, „ესკო“) და სათიბ-საძოვრების განვითარებისათვის.

IV - ზონა გავრცელებულია რეგიონის ტერიტორიაზე დაახლოებით 40%-მდე ჩრდილო-დასავლეთით და ჩრდილო-აღმოსავლეთით. იგი მდებარეობს 1200 მ-დან 2000 მ-მდე (ზღ. დონიდან) და ცოტა მეტ სიმაღლემდე. მოიცავს დუშეთის და თიანეთის რაიონების ჩრდილოეთ ნაწილს, აგრეთვე ყაზბეგის რაიონს. ტემპერატურის ჯამი 10° -ის ზევით 1000° -ზე ნაკლებია. ატმოსფერული ნალექები ცივ პერიოდში 300-500 მმ-ია, თბილ პერიოდში 800-1000 მმ. ბოლო წაყინვების შეწყვეტა მოსალოდნელია 28.IV-დან 9.VI-მდე. პირველი წაყინვები მოსალოდნელია 3.X-დან 21.X-მდე, გუდაურში 11.IX, ხოლო ჯვრის უღელტეხილზე 21.IX.

აღნიშნული ზონის აღმოსავლეთით გავრცელებულია მთა-მდელოს კორდიანი, ხოლო ჩრდილოეთით მთა-მდელოს პრიმიტიული, ძლიერ ჩამორეცხილი ნიადაგები.

ზონაში შიძლება კარტოფილის, ბოსტნეულის, ყვავილოვანი და საადრეო კომბოსტოს წარმოება. ასევე შესაძლებელია კენკროვანების (შავი მოცხარი, ქაცვი, არონია), მეცხოველეობის საკვები ძირხვენების („კუუზიკუ“, „ესკო“) წარმოება და სათიბ-საძოვრების განვითარება.

ზემოგანხილული აგროკლიმატური რესურსებიდან გამომდინარე, მცხეთა-მთიანეთის რეგიონისათვის მოგვყავს მარცვლეულის (საშემოდგომო ხორბალი, სიმინდი), კარტოფილის და მრავალწლიანი კულტურების (ვაშლი, მსხალი, ატამი, ალუბალი, ბალი, ქლიავი) ძირითადი ფაზების განვითარების ვადები (Агроклиматические ресурсы, 1978), (იხ. დანართი, ცხრილი 2.3.1).

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის რაიონებში საშემოდგომო ხორბლის კულტურის თესვის ოპტიმალური ვადების დადგენისათვის, სასურველია გამოყენებული იქნას თავი I, §1.3-ში მოცემული რეგრესიის განტოლება, აღწერილი მაგალითის მიხედვით.

აღნიშნული ვადების გათვალისწინება დახმარებას გაუწევს სოფლის მეურნეობის მუშაკებს, ფერმერებს და კერძო სექტორის მეურნეობებს საჭირო აგროტექნიკური ღონისძიებების დროულად ჩატარებაში.

§ 2.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები საფუძველს იძლევა გამოვიყენოთ, როგორც პრედიქტორები (საწყისი მახასიათებლები) სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების შედგენისათვის. სოფლის მეურნეობის მომსახურების ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სახეს წარმოადგენს აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზები. იგი სოფლის მეურნეობის მუშაკებს, ფერმერებს და სხვა მინათმოქმედ პირებს საშუალებას აძლევს მთლიანად გამოიყენონ ხელსაყრელი ამინდის პირობები, დროულად დაგეგმონ და განახორციელონ საორგანიზაციო (მუშა-ხელის მომზადება, მანქანა-იარაღების, პლანტაციის გზების და სხვა) და აგროტექნიკური ღონისძიებები, რომელთა განხორციელება, მათ მისცემს საშუალებას მიიღონ გარანტირებული და ხარისხიანი მოსავალი.

პროგნოზის შედგენისათვის საჭიროა ინფორმაცია პრედიქტორებზე, ე.ი. საწყის მახასიათებლებზე. ამ ინფორმაციის მიღების წყარო რაიონში არსებული მეტეოროლოგიური პუნქტებია, საიდანაც შეიძლება აღებული იქნას სათანადო საპროგნოზო მახასიათებლები (ატმოსფერული ნალექები, ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი, ნიადაგის პროდუქტიული ტენი (მმ), მცენარეთა სიმაღლე და სხვა). პროგნოზი დგება რაიონების მიხედვით, აგრეთვე რეგიონის ან მთლიანად საქართველოს რაიონების საპროგნოზო მახასიათებლების გასაშუალებით. პროგნოზის გამართლება (%-ში) ძირითადად დამოკიდებულია საწყისი მახასიათებლების (პრედიქტორების) სიზუსტეზე.

გარემოს ეკოლოგიური ფაქტორებისადმი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, სხვადასხვა ფაზის განვითარებას განსხვავებული მოთხოვნილება აქვს, რაც აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების შედგენისას გათვალისწინებული უნდა იქნას.

გამომდინარე იქედან, რომ მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები თითქმის არ განსხვავდება შიდა ქართლის რეგიონისაგან, შეიძლება გამოვიყენოთ ამ რეგიონისათვის შედგენილი რეგრესიის განტოლებები, საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის და კარტოფილის მოსავლის (ტ/ჰა) საპროგნოზოდ.

$$\text{საშემოდგომო ხორბლისათვის} \\ U = -4.017x + 0.939y + 9.164z - 85.366, \quad (1)$$

განტოლებაში (1) U - მოსალოდნელი მოსავალია (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ-ში), $IV-V$ თვეებში, y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - მცენარეთა საშუალო სიმაღლე (სმ-ში) 1მ^2 -დან, მაისის ბოლოს.

აღნიშნულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) მონაცემების აღება ემთხვევა საშემოდგომო ხორბლის მილში გამოსვლის ფაზიდან ყვავილობის ფაზამდე პერიოდს. პროგნოზი შედგება ივნისის პირველ რიცხვებში, რომლის წინასწარობა ორ თვემდეა.

მაგალითისათვის, მცხეთის რაიონის პროგნოზის შედგენისათვის, საჭიროა მონაცემები ზემოაღნიშნულ პრედიქტორებზე (მეტეოროლოგიური ან აგრომეტეოროლოგიური პუნქტის დაკვირვებათა მონაცემები). მიღებული მონაცემების სათანადო განტოლებაში ჩასმით განისაზღვრება მოსავალი (ტ/ჰა).

რეგიონის მოსავლის საპროგნოზოდ მიღებული უნდა იქნას ცნობები პრედიქტორებზე, საშემოდგომო ხორბლის მწარმოებელი რაიონების მიხედვით, რომლთა გასაშუალოებით და განტოლებაში ჩასმით, გავიგებთ რეგიონის საშუალო მოსავალს (ტ/ჰა). ამ უკანასკნელის გამრავლებით საერთო ნათეს ფართობზე გვეცოდინება მოსალოდნელი მოსავლის საერთო რაოდენობა (ტ/ჰა) რეგიონში. ანალოგიურად, შეიძლება გავიგოთ საპროგნოზო მოსავალი სიმინდის და კარტოფილის კულტურებისათვის.

სიმინდის კულტურისათვის
 $U = 4.438x - 0.626y - 5.052z + 158.532, \quad (2)$

სადაც U - მოსალოდნელი მოსავალია (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ-ში) VI-VII თვეებში, y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - ნიადაგის 20 სმ სიღრმეზე პროდუქტიული ტენის ჯამი, VI-VII თვეებში. აღნიშნულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) მონაცემების აღება ემთხვევა სიმინდის სამი ფოთლის ფაზიდან საგველას ცოცხის ფაზამდე პერიოდს. პროგნოზი უნდა შედგეს აგვისტოს დასაწყისში, მისი წინასწარობა ორ თვემდეა.

კარტოფილის კულტურისათვის
 $U = 3.438x + 2.307y - 7.510z + 34.082, \quad (3)$

სადაც U - მოსალოდნელი მოსავალია (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ-ში) VI-VII თვეებში, y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - მცენარეთა საშუალო სიმაღლე (სმ) 10მ²-დან, ივლისის ბოლოს.

აღნიშნულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) მონაცემები აიღება კარტოფილის კულტურის საყვავილე კოკრების წარმოქმნის ფაზიდან ყვავილობის ფაზამდე პერიოდში. პროგნოზი უნდა შედგეს აგვისტოს პირველ რიცხვებში, წინასწარობა ორ თვემდეა.

რეგიონში საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის და კარტოფილის კულტურის მოსავლის განსაზღვრა შესაძლებელია, აგრეთვე ნომოგრამებზე (თავი V, §5.4, ნახაზი 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, აღწერილი წესის შესაბამისად).

აღნიშნული პროგნოზების მეთოდების მაღალი გამართლება (90% და მეტი) კავშირშია მოცემული კულტურების სათანადო აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარებასთან.

თავი III

სამცხე-ჯავახეთი

სამცხე-ჯავახეთი საქართველოს სხვა რეგიონებთან შედარებით, ხასიათდება რამდენადმე უფრო მთიანი და მაღალმთიანი რელიეფური პირობებით. იგი ზღვის დონიდან მდებარეობს დაახლებით 800-დან 2200 მ და მეტ სიმაღლემდე (გადადის სუბალპურ ზონაში). ჩრდილოეთით აკრავს იმერეთის რეგიონი, ხოლო ჩრდილო-აღმოსავლეთით შიდა ქართლის რეგიონი, აღმოსავლეთით ქვემო ქართლის რეგიონი, სამხრეთით ესაზღვრება თურქეთი და ნაწილობრივ სომხეთი, ხოლო დასავლეთით აჭარის რეგიონი.

სამცხე-ჯავახეთის ნიადაგურ-კლიმატური პირობები 800-დან 1300 მ სიმაღლემდე ხელს უწყობს მარცვლეულის, ხეხილოვანების, ბოსტნეულის, საადრეო ვაზის ჯიშის და სხვა კულტურების განვითარებას. მაღალმთიან პირობებში (1400-2000 მ და მეტ სიმაღლეზე) მათი წარმოება ძალზე შეზღუდულია, ტემპერატურის ჯამზე მოთხოვნილების ნაკლებობის გამო. აღნიშნულ პირობებში დამაკმაყოფილებლად ვითარდება ნაკლებად სითბოსმოყვარული კულტურები (საგაზაფხულო ხორბალი, ქერი, შვრია, კომბოსტო, კარტოფილი, ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურა, ხილ-კენკროვანები).

მაღალმთიან რეგიონებში ტემპერატურის, როგორც ძირითადი ფაქტორის ნაკლებობა აშკარადაა გამოხატული. ასეთ პირობებში, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების აგროკლიმატური რესურსების შეფასებას პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა აქვს. აქედან გამომდინარე, გავრცელებული უნდა იქმნას ისეთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, რომლებმაც უკეთ გაიარეს გამოცდა მაღალმთის პირობებში. აღნიშნულთან დაკავშირებით, სამცხე-ჯავახეთში სსიპ ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის აგრომეტეოროლოგიურ ბაზაზე (ზღ. დონიდან 2200 მ სიმაღლეზე, ფარავნის ტბის მახლობლად, ნინოწმინდის რაიონი), სამი ათეული წლის მანძილზე მკვლევარების მიერ (შ.ცერცვაძე, ნ.სტოლიპინი, თ.თურმანიძე,

გ.მელაძე, მ.არდია, მ.თუთარაშვილი, ლ.არველაძე, ე.კვაჭანტირაძე, მ.მელაძე) ტარდებოდა ექსპერიმენტალური დაკვირვებები სხვადასხვა სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებაზე და მოსავლის ფორმირებაზე. კვლევის შედეგად გამოვლენილია მაღალმთიანი ზონისათვის პერსპექტიული ბოსტნეული, სურნელოვან-არომატული, სუფრის და მეცხოველეობის საკვები ძირხვენა კულტურები, რომლებიც გამოირჩევიან საკმაოდ მაღალი პროდუქტიულობით (მ.მელაძე, 2004).

§ 3.1 აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები

3.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე მზის ნათების ხანგრძლივობის (სთ) მსვლელობის ანალიზიდან გამომდინარე, მთიან და მაღალმთიან ზონებში მსვლელობა ერთნაირია, ხოლო ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით მისი ხანგრძლივობა (სთ) მატულობს (Справочник по климату, 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004), (იხ. დანართი, ცხრილი 3.1.1.1).

მაგალითად, აბასთუმანში (ზღ. დონიდან 1265 მ) მზის ნათების მაქსიმალური ხანგრძლივობა დაიკვირვება ივლისში - 241 საათი, მინიმალური ხანგრძლივობა დეკემბერში - 83 საათი. ბაკურიანში (ზღ. დონიდან 1665 მ) მაქსიმალური მზის ნათების ხანგრძლივობა დაიკვირვება აგვისტოს თვეში და შეადგენს 259 საათს, მინიმალური ხანგრძლივობა 99 საათს (დეკემბერში).

ცხრილში 3.1.1.1 აღნიშნული მზის ნათების ხანგრძლივობა თბილ პერიოდში ხელს უწყობს მრცვლეულის, ბოსტნეულის, ვაზის (საადრეო ჯიშები), ხეხილოვანების, კენკროვანების, მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნოვანი კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესების ნორმალურ ფუნქციონირებას და მაღალმოსავლიანობას.

3.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები

სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიაზე ტემპერატურათა მაჩვენებლების განაწილება არაერთგვაროვანია. კერძოდ, მთიან ადგილებში სავეგეტაციო პერიოდში ჰაერის ტემპერატურები შედარებით მაღალია, ვიდრე მაღალმთიან ზონაში.

ცხრილში მოყვანილია (Справочник по климату, 1967. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობა-

რი, 2004), სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის რაიონების ჰაერის საშუალო ტემპერატურები (იხ. დანართი, ცხრილი 3.1.2.1).

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ზამთრის თვეებში მეტეო-პუნქტების მიხედვით, საკმაოდ დაბალი უარყოფითი ტემპერატურები დაიკვირვება. ჰაერის დადებითი საშუალო ტემპერატურები აღინიშნება მხოლოდ ასპინძაში 0.3° და ბორჯომში 0.2° . უარყოფითი საშუალო ტემპერატურები დაიკვირვება მარტში -1.9 , -2.0 , -6.2 , -0.3° (ახალქალაქი, ბაკურიანი, ეფრემოვკა, ნინოწმინდა, შესაბამისად). გაზაფხულზე, ტემპერატურები მატულობს და მაღალმთიან ეფრემოვკაში დაიკვირვება 7.2° , ახალქალაქში 9.8° , ბაკურიანში 8.9° .

ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII) ზღ. დონიდან 1300 მ სიმაღლემდე ჰაერის საშუალო ტემპერატურა დაიკვირვება 19.0° (ადიგენი) და 20.1° (ახალციხე). მოცემულ პერიოდში 2000 მ-მდე სიმაღლეზე ტემპერატურები საგრძნობლად მცირეა 13.3° (ეფრემოვკა) და 15.8° (ახალქალაქი). შემოდგომაზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურები საგრძნობლად შემცირებულია, მაგრამ ნოემბერ-დეკემბერამდე უარყოფითი ტემპერატურები მეტეოროლოგიური პუნქტების მიხედვით არ დაიკვირვება.

სამცხე-ჯავახეთის მთიან და მაღალმთიან პირობებში აღნიშნული ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურები თბილ პერიოდში, ნიადაგის სათანადო ტენიანობისას არ არის მცენარეთა (მარცვლეულის, ბოსტნეულის, ვაზის (საადრეო, 1200 მ-მდე), ხეხილოვანების (1300-1400 მ-მდე), კენკროვანების, კარტოფილის, მეცხოველეობის ძირხვენების) ვეგეტაციის შემაფერხებელი.

გაზაფხულზე, ჰაერის დღელამური საშუალო ტემპერატურის 10° -ის ზევით დადგომის თარიღიდან, ვეგეტაციას იწყებს ვაზი, ეთერზეთოვანი და სხვა კულტურები. აღნიშნულ ტემპერატურასთან დაკავშირებულია გაზაფხულის აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარება, ზოგიერთი კულტურის ჩი-

თილების ღია გრუნტში გადარგვა და სხვა. ამიტომ 10°-ის ზევით ტემპერატურის დადგომის თარიღის განსაზღვრა შეიძლება თავი V, ნახაზი 5.1.2.1-ის მიხედვით. ამისათვის, საჭიროა ვიცოდეთ მოცემული რაიონის ჰაერის მრავალწლიური საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღი. ასე, მაგალითად, მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემების მიხედვით, იგი აბასთუმანში დაიკვირვება 9.V, ადიგენში 29.IV, ახალციხეში და ასპინძაში 20.IV, ახალქალაქში 14.V, ბორჯომში 25.IV, ბაკურიანში 29.V, ეფრემოვკაში 18.VI. დაუშვათ, გვანტერესებს ადიგენის რაიონში ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღი 10 მაისი რამდენი პროცენტით იქნება მოსალოდნელი. ამისათვის, ვიგებთ სხვაობას ადიგენის რაიონის ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურას (29.IV) და 10 მაის შორის, რაც შეადგენს 11-ს. ნახაზი 5.1.2.1-ის აბსცისთა ღერძიდან, სადაც აღნიშნულია +11 აღვმართავთ მართობს მრუდის გადაკვეთამდე და მის გასწვრივ ორდინატის ღერძზე იქნება 80%. ე.ი. მოცემული თარიღი (10 მაისი) განმეორდება 8-ჯერ ყოველ ათ წელში.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან 1300 მ-მდე საკმაოდ მაღალი ჰაერის მაქსიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება, ხოლო აღნიშნული სიმაღლის ზევით რამდენადმე ნაკლები.

ცხრილში 3.1.2.2 მოყვანილია სამცხე-ჯავახეთის ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები.

ცხრილიდან ჩანს, რომ 1300 მ სიმაღლემდე მაღალი აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება ივლის-აგვისტოს თვეებში (38-39°, შესაბამისად), ხოლო 2000 მ-მდე აშკარად ნაკლებია (30-34°, შესაბამისად). ცხრილში მოყვანილი მონაცემებიდან გამომდინარე, სამცხე-ჯავახეთის მთიანი და მაღალმთიანი ზონები სავეგეტაციო პერიოდში, სითბური რეჟიმით დამაკმაყოფილებელია მარცვლეულის, ვაზის (საადრეო), ხეხილოვანების, ბოსტნეულის, კენკროვანების (შავი მოცხარი, ქაცვი, არონია), მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების ზრდა-განვითარებისათვის. თუმცა, ცალკეულ წლებში აქ-

ტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII), ჰაერის და ნიადაგის ხანგრძლივმა მაღალმა ტემპერატურებმა, განსაკუთრებით 800-1300 მ სიმაღლემდე შესაძლებელია მნიშვნელოვნად დააზიანოს მცენარეები, განსაკუთრებით ყვავილობის და ნასკვების ფორმირების ფაზაში. ამიტომ, საჭიროა ჩატარდეს ტენის მარაგის უზრუნველყოფის ღონისძიებები.

მოცემული რეგიონის ზამთრის აგროკლიმატური მახასიათებლებიდან გამომდინარე, ზამთარი საკმაოდ მკაცრია, განსაკუთრებით მაღალმთიანი ზონის პირობებში. ამასთან დაკავშირებით, ცხრილში 3.1.2.3 მოყვანილია მეტეოროლოგიურ პუნქტებზე ჩატარებული დაკვირვებების მონაცემები, ჰაერის აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურებზე.

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში ძლიერ დაბალი ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება. მთიან პირობებში 800-1300 მ სიმაღლემდე ყველაზე ცივ თვეში - იანვარში -28° , -32° -ია, 2000 მ-მდე და ზევით -36° , -39° . უარყოფითი ტემპერატურები მაღალმთაში ზაფხულის თვეებშიც აღინიშნება (-2° , -4°), თუმცა არც დაბალი ზონაა დაზღვეული (-1° , -2°) 1300 მ-მდე (აბასთუმანი).

აღნიშნული ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით საყურადღებოა. რადგან, მთიან ზონაში (ზღ. დონიდან 800-1300 მ სიმაღლე) ცალკეულ წლებში -20° , -22° -ის შემთხვევაში, შესაძლებელია მრავალწლიური კულტურები (ვაზი, თუ ნიადაგში არ არის მიმარხული, ლელვი, ბრონეული, სუბტროპიკული ხურმა) ფესვის ყელამდე გაიყინოს. ახალი პლანტაციების გაშენებისას, უნდა შეირჩეს ძლიერი ყინვებისაგან დაცული ადგილები - შედარებით შემალეებული, ბორცვიანი და მთისწინები.

რეგიონში შემავალ რაიონებში (ადიგენი, ახალციხე, ასპინძა, ბორჯომი) აღნიშნულ ჰაერის აბსოლუტური მინიმალურ ტემპერატურებთან დაკავშირებით, საინტერესოა ვიცოდეთ, ვაზისა და ზოგიერთი ხეხილოვანი კულტურის განვითარების ზონაში, დამაზიანებელი (კრიტიკული) მინიმალური ტემპერა-

ტურების (-20°, -22°) განმეორადობა ყოველ ათ და მეტ წელში, ზღვის დონიდან 800-1300 მ სიმაღლემდე. აღნიშნული ტემპერატურების განსაზღვრისათვის, შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ნახაზი 5.1.2.1. ასევე, საჭიროა ვიცოდეთ ჰაერის მრავალწლიური საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები. აბასთუმანში იგი დაიკვირვება -20°, ადიგენში -10°, ახალციხეში -20°, ასპინძაში -18°, ბორჯომში -16°.

მაგალითისათვის, გავიგოთ ადიგენის რაიონში ვაზის ფესვის ყელამდე დამაზიანებელი (კრიტიკული) ტემპერატურის (-22°) განმეორადობა, ყოველ ათ და მეტ წელში. ამისათვის, ვიგებთ სხვაობას დამაზიანებელ ტემპერატურას (-22°) და მოცემული რაიონის საშუალო აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურას (-19°) შორის, რომელიც არის -3°. ამ სხვაობას ნახაზი 5.1.2.1-ის აბსცისთა ღერძიდან, სადაც სხვაობა 3-ია, აღვმართავთ მართობს მრუდის გადაკვეთამდე. ამ უკანასკნელის ნერტილიდან მარცხნივ, ორდინატზე ვპოულობთ 15%-ს, რაც ნიშნავს, რომ ვაზის დამაზიანებელი ტემპერატურა განმეორდება ყოველ 15 წელში ერთხელ. ვაზი, როგორც მრავალწლიანი კულტურა დაცული უნდა იქნას აღნიშნული დამაზიანებელი ტემპერატურისაგან. ვაზის შტამბს უნდა შემოეყაროს მინა 30-40 სმ სიმაღლეზე. მიწისზედა ნაწილების დაზიანების შემთხვევაში მინაშემოყრილი, გადარჩენილი ნარგავების ფესვის ყელიდან მივიღებთ ამონაყარს, რომელიც შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებების გამოყენებით კარგად განვითარდება. ამიტომ არ იქნება საჭირო ახალი ნარგავების გაშენება, რაც დიდ შრომას და ეკონომიკურ ხარჯებს მოითხოვს. შეიძლება, აგრეთვე გამოყენებული იქნას ნიადაგში ვაზის მიმარხვის (მთლიანად) ცნობილი მეთოდი.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის მთიან და მაღალმთიან ზონებში, ჰაერის უარყოფითი მინიმალური ტემპერატურები ხშირად დაიკვირვება. აღნიშნულის გამო, შესაბამისად იყინება ნიადაგის ზედაპირი და სიღრმე, რაც უარყოფითად აისახება ძირითადად საშემოდგომო კულტურების გამოზამთრებაზე.

თუმცა, საკმაო თოვლის საფარისას (10-15 სმ) ნიადაგი ნაკლებად იყინება და აღნიშნული კულტურები დამაკმაყოფილებლად იზამთრებენ.

მოცემულ რეგიონში, თუ გვანტერესებს გავიგოთ თოვლის საფარის ქვეშ, საშემოდგომო კულტურების გამოზამთრებისათვის, როგორია ტემპერატურა ნიადაგის ზედაპირზე და მის სიღრმეში (5 სმ) ან უთოვლოდ საშემოდგომო კულტურებით დაკავებულ ნიადაგის ზედაპირზე, შეიძლება გამოვიყენოთ თავი V, ქვეთავი 5.1.2-ში მოცემული რეგრესიის განტოლებები (1, 2, 3).

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში, უთოვლოდ ნიადაგის ზედაპირზე ძალზე დაბალი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება (იხ. დანართი, ცხრილი 3.1.2.4).

ცხრილის მონაცემების მიხედვით, რეგიონში ძალზე დაბალი მინიმალური ტემპერატურები აღინიშნება. მთიან ზონაში 800-1300 მ სიმაღლემდე -36° , -38° -ს შეადგენს. იანვრის თვეში მაღალმთის ზონაში 2000 მ და მეტ სიმაღლეზე აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები კიდევ უფრო დაბალია (-42° , -46°).

აღნიშნული ტემპერატურები ძლიერ აციებენ ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურას, რაც იწვევს სავეგეტაციო პერიოდის საგრძნობლად შემოკლებას და მეცხოველეობის სათიბ-საძოვრების ვეგეტაციის გვიან დაწყებას.

სავეგეტაციო პერიოდში ნიადაგის ზედაპირის მაღალ აბსოლუტურ მაქსიმალურ ტემპერატურებს, ზოგჯერ შეუძლია გამოიწვიოს ნიადაგიდან ტენის ინტენსიური აორთქლება, რაც მცენარეთა ფესვთა სისტემას არახელსაყრელ პირობებს უქმნის. აღნიშნულის საილუსტრაციოდ მთიანი და მაღალმთიანი ზონებისათვის მოყვანილია მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემები (ცხრილი 3.1.2.5).

**ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური
ტემპერატურები**

მეტეო- პუნქტი	ნიადაგის ტიპი	თ ვ ე ე ბ ი						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ბორჯომი	ტყის ყომრალი	54	58	63	63	62	56	50
აბასთუმანი	„---“	55	64	66	67	66	61	50
ბაკურიანი	„---“	47	56	60	60	60	55	43
თავფარავანი	მთის შავმიწა	48	58	60	63	58	53	47
ეფრემოვკა	მთის შავმიწა გამოტუტული	44	57	60	61	61	59	49

ცხრილის მიხედვით, მთიან ზონაში (800-1300 მ ზღ. დონიდან) ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები საკმაოდ მაღალია (63-67°), განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII). ასეთი ტემპერატურები თუ ხანგრძლივი აღმოჩნდა, 10-12 დღის განმავლობაში, საჭირო იქნება ნიადაგის ზედაპირის გაფხვიერება ან მორწყვა, მცენარეთა ფესვთა სისტემის ნორმალური პირობების შექმნის მიზნით. მაღალი მთის (2000 მ და მეტ სიმაღლეზე) პირობებში, აღნიშნული ტემპერატურები ზაფხულის ვეგეტაციის (VI-VIII) პერიოდში ჩამორჩება მთიანი ზონის ტემპერატურების მაჩვენებლებს.

მცენარეთა ფესვთა სისტემის განვითარებისათვის, განსაკუთრებით ერთწლიანი კულტურებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ტემპერატურას 5 და 20 სმ სიღრმეზე. მრავალწლიანი კულტურებისათვის უფრო მეტად ეფექტურია ტემპერატურის გავლენა ნიადაგის 20 სმ სიღრმეზე.

ცხრილში 3.1.2.6 მოყვანილია მთიან და მაღალმთიან რაიონებში ჩატარებული მრავალწლიანი დაკვირვებათა მონაცემები, თბილი პერიოდის მიხედვით.

**ნიადაგის ზედა ფენების ტემპერატურები
თბილ პერიოდში**

მეტეო- პუნქტი	ნიადაგის სიღრმე (სმ) და ტიპები	თ ვ ე ე ბ ი						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ბორჯომი	5 ტყის	11	17	21	24	23	18	12
	20 ყომრალი	9	15	19	22	22	18	12
ბაკურიანი	5 ტყის		12	16	19	19	15	
	20 ყომრალი გაენწერე- ბული		10	14	18	18	15	

ცხრილში მოყვანილი მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ბორჯომში (800 მ ზღ. დონიდან) ნიადაგის 5 სმ სიღრმეზე ტემპერატურა გაზაფხულიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ივლის-აგვისტოში (24-23°). 20 სმ სიღრმეზე ნიადაგის ტემპერატურის მსვლელობა იგივე ხასიათისაა და ივლის-აგვისტოში შეადგენს 22°-ს. მაღალმთიან ზონაში (ბაკურიანი, 1665 მ ზღ. დონიდან) ტემპერატურის მაჩვენებლების მსვლელობა მთიანი ზონის ანალოგიურია, მაგრამ სიღრმეების მიხედვით აშკარად ნაკლებია. მაგალითად, 5 სმ სიღრმეზე ტემპერატურა 5-4°-ით ნაკლებია, 20 სმ სიღრმეზე 4°-ით. ნიადაგის ტემპერატურის ასეთი განსხვავება რამდენადმე ზღუდავს მცენარეთა ფესვთა სისტემის ნორმალურ განვითარებას და ამცირებს სავეგეტაციო პერიოდს, რასაც ადგილი აქვს მაღალმთიან ზონაში.

მთიან ზონაში (800-1300 მ ზღ. დონიდან) ნიადაგის ტემპერატურები 5 და 20 სმ სიღრმეზე შეიძლება ჩაითვალოს ნორმალურად სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისათვის. აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII), თუ ნიადაგის ტემპერატურამ მოიმატა 2-3°-ით და მეტით, არახელსაყრელი იქნება განსაკუთრებით ერთწლიანი კულტურების ფესვთა სისტემისათვის. ასეთი შემთხვევის შემარბილებელ

ლონისძიებად ითვლება ნიადაგის გაფხვიერება ან მორწყვა. მაღალ ზონაში აღნიშნული ტემპერატურის მაჩვენებლები რამდენადმე არააქტიურია მცენარეთა ფესვთა სისტემის განვითარებისათვის (მარცვლეული და ბოსტნეული კულტურები ცუდად ვითარდებიან). ნიადაგის 5 და 20 სმ სიღრმეებზე ტემპერატურის 2-3^o-ით მომატებისას, მცენარეებს უკეთესი პირობები ექმნებათ განვითარებისათვის.

3.1.3 ნაყინვები

სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით, ნაყინვები არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ მოვლენას წარმოადგენს. იგი საკმაოდ ხშირად, განსაკუთრებით გაზაფხულზე დაიკვირვება. გაზაფხულზე, ნაყინვებისაგან ზიანდება მცენარეთა ყვავილები, ნასკვები, ნორჩი ფოთლები, ბოსტნეულის ჩითილები, ხორბლის ჯეჯილი, შემოდგომაზე კარტოფილის ფოჩები და სხვა. ნაყინვების გათვალისწინება აუცილებელია, რისთვისაც გამოყენებული უნდა იქნას ნაყინვების წინაარმდეგ ბრძოლის მეთოდები (კვამლის გამოყენება, ჰაერის ცივი და თბილი მასების ერთმანეთში შერევა და სხვა).

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში ბოლო ნაყინვები ზღვის დონიდან 800-1300 მ სიმაღლმდე დაიკვირვება საშუალოდ 20.IV-24.IV რიცხვებში. ასპინძაში აღინიშნება საშუალოდ 20.IV, ბორჯომში 22.IV, ახალციხეში და ადიგენში 23-24.IV, შესაბამისად. პირველი ნაყინვები დაიკვირვება საშუალოდ 18.X-20.X. ასპინძაში და ადიგენში საშუალოდ 18.X, ახალციხეში და ბორჯომში 20-27.X, შესაბამისად. მაღალმთიან ზონაში (1400-2000 და მეტი, ზღ. დონიდან) ბოლო ნაყინვები დაიკვირვება 18.V-5.VI რიცხვებში. ახალქალაქში დაიკვირვება 18.V, ბაკურიანში, რადიონოვკაში და ეფრემოვკაში 24.V, 25.V, 5.VI (შესაბამისად). პირველი ნაყინვები საშუალოდ 14.IX-27.IX დაიკვირვება. ეფრემოვკაში 14.IX დაიკვირვება საშუალოდ პირველი ნაყინვა, რადიონოვკაში 21.IX, ახალქალაქში 22.IX, ხოლო ბაკურიანში 27.IX.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის რაიონებში წაყინვების თარიღების დადგომის და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის (დღე) განსაზღვრისათვის, შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ქვეთავი 5.1.3-ში მოცემული რეგრესიის განტოლებები (4, 5). განსაზღვრისათვის, უნდა ვიცოდეთ მოცემული ტერიტორიის ნებისმიერი სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში).

რეგიონის რაიონებში შეიძლება, აგრეთვე მოსალოდნელი წაყინვების (ბოლო და პირველი) ალბათობის თარიღების განსაზღვრა თავი V, ქვეთავი 5.1.3, ნახაზი 5.1.3.1-ზე (განსაზღვრის წესი მოცემულია მაგალითის სახით). განსაზღვრისათვის, საჭიროა ვიცოდეთ რაიონის მიხედვით წაყინვების საშუალო თარიღები, რომლებიც რაიონების მიხედვით ზემოგანხილულ ტექსტშია აღნიშნული.

მოცემული რეგიონის ტერიტორიის აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისათვის, რაიონების მიხედვით შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ქვეთავში 5.1.3 მოცემული უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის დღეთა ალბათობის განსაზღვრის ნახაზი 5.1.3.2. განსაზღვრისათვის, უნდა ვიცოდეთ რაიონების მიხედვით უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის დღეთა რიცხვის საშუალო. იგი ადიგენში შეადგენს 176 დღეს, ახალციხეში 179, ასპინძაში 180, ბორჯომში 187, აბასთუმანში 137, ახალქალაქში 126, ბაკურიანში 125, რადიონოვკაში 118, ეფრემოვკაში 100 დღეს.

3.1.4 ატმოსფერული ნალექები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებაში და მოსავლის ფორმირებაში, სხვა წამყვან აგროკლიმატურ ფაქტორებთან (სითბო, სინათლე) ერთად წამყვან როლს ასრულებს ატმოსფერული ნალექები.

ცხრილში 3.1.4.1 მოყვანილია სამცხე-ჯავახეთის მთიან და მაღალმთიან ზონებში ატმოსფერული ნალექების განაწილების ხასიათი რაიონების მიხედვით. (Справочник по климату, 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004).

ცხრილის მიხედვით, ატმოსფერული ნალექების მსვლელობა ზამთრიდან მატულობს, მაქსიმუმს აღწევს ივნისის თვეში და იკლებს ზამთრის დადგომამდე. ნალექების ჯამი მთიან და მაღალმთიან ზონებში იანვრიდან მაისამდე თითქმის ერთნაირია. მთიან ზონაში (800-1300 მ ზღ. დონიდან) მაქსიმუმია მაის-ივნისში 84-94 მმ (აბასთუმანი), ასევე მაქსიმუმი დაიკვირვება მაღალმთიან ზონაში (2000 მ-მდე და ზევით) 108-112 მმ და 85-108 მმ ბაკურიანში და ნინოწმინდაში (შესაბამისად). აღნიშნულ პერიოდში აქ ატმოსფერული ნალექები მეტია.

ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII) ატმოსფერული ნალექები მაღალმთიან ზონაში, მთიან ზონასთან შედარებით მეტია. ამიტომ, მოცემულ პერიოდში მოსავლის შენარჩუნებისათვის ზოგჯერ საჭიროა ნიადაგის მორწყვა 2-3-ჯერ, სადაც ეს შესაძლებელია. იმავე პერიოდში, სასურველია მორწყვა (1-2-ჯერ) მაღალმთიან ზონაშიც.

სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიის აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისას ფერმერული მეურნეობებისათვის, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში მნიშვნელოვანია ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი. მოცემული სიდიდეების მიხედვით, შეიძლება შეფასებული იქნას რაიონის ტერიტორიის დატენიანება ნიადაგის გარკვეულ სიღრმეზე (5-10 სმ და მეტზე).

ცხრილში მოყვანილია ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იხ. დანართი, ცხრილი 3.1.4.2).

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, ზამთრის თვეებში ნალექიან დღეთა რიცხვის (≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ) მაჩვენებლები რაიონების მიხედვით, დაახლოებით ერთნაირია მთიან და მაღალმთიან ზონებში, ოდნავ მეტია ბაკურიანში.

აღნიშნული სიდიდეების (≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ) მსვლელობა არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ასე, მაგალითად, მათი მაჩვენებლების მატება იწყება გაზაფხულზე და მაქსიმუმს აღწევს ივნისში. ≥ 0.1 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი მთიან რაიონებში (800-1300 მ ზღ. დონიდან) შეადგენას 42-48 დღეს, მაღალმთიან რაიონებში 42-59 დღეს. ზაფხულის ვეგეტაციის პერიოდში

(VII-VIII), ეს მაჩვენებლები მთიან და მაღალმთიან ზონებში (შესაბამისად) თითქმის 2-ჯერ მცირდება. გამომდინარე აქედან მარცვლეული კულტურები (საგაზაფხულო ხორბალი, ქერი, შვრია), ბოსტნეული და სხვა გარანტირებული მოსავლის მიღებისათვის ივლის-აგვისტოში საჭიროებენ 1-2-ჯერ მორწყვას. მელიორაციული ღონისძიება განსაკუთრებით უნდა ჩატარდეს 800-1300 მ სიმაღლემდე.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში განხილული აგროკლიმატური მახასიათებლების გარდა, გარკვეული მნიშვნელობა აქვს ჰაერის შეფარდებით ტენიანობას, რაც მოცემულ რეგიონში შემოდგომა-ზამთრის თვეებში, გაზაფხულის და ზაფხულის თვეებთან შედარებით საკმაოდ მაღალია.

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ერთერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია მცენარეთა ფოტოსინთეზის პროცესის ნორალური მსვლელობისათვის. აღნიშნული ფაქტორი რეგიონის მაღალმთიან ზონაში ოდნავ მაღალია ივლის-აგვისტოში (68-78%), ვიდრე მთიან ზონაში (62-74%). (ცხრილი 3.1.4.3).

ცხრილი 3.1.4.3

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა (%)

მეტეო-პუნქტი	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
აბასთუმანი	72	73	74	73	72	76	78
ადიგენი	62	64	67	65	64	67	70
ახალციხე	65	66	66	64	63	66	71
ასპინძა	60	63	65	64	62	66	68
ბორჯომი	74	76	76	74	73	77	80
ბაკურიანი	75	76	77	78	76	80	80
ახალქალაქი	70	70	73	73	68	69	72
ეფრემოვკა	80	74	76	77	72	73	76

ცხრილში მოყვანილი ჰაერის ტენიანობის სიდიდეები სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის შეიძლება დამაკმაყოფილებლად ჩაითვალოს.

მთიანი და მაღალმთიანი ზონის პირობებში, ძლიერი ყინვების შემთხვევაში დიდ როლს ასრულებს თოვლის საფარი, განსაკუთრებით საშემოდგომო კულტურების გამოზამთრებაში. იგი, ასევე ამცირებს ნიადაგის ზედაპირზე და მის სიღრმეში გაყინვის პროცესს.

ცხრილი 3.1.4.4-ში მოყვანილია თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემები, სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის რაიონების მიხედვით.

ცხრილი 3.1.4.4

თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის, მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნის და დაშლის საშუალო თარიღები

მეტეო-პუნქტი	თოვლის საფარით დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენა	მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნა	მდგრადი თოვლის საფარის დაშლა	თოვლის დნობა
აბასთუმანი	101	17.XI	16.XII	17.III	4.IV
ადიგენი	69	25.XI	24.XII	7.III	24.III
ახალციხე	63	4.XII	24.XII	3.III	28.III
ასპინძა	54	2.XII			30.III
ბორჯომი	67	8.XII	29.XII	6.III	24.III
ახალქალაქი	101	12.XI	15.XII	12.III	10.IV
ბაკურიანი	143	30.X	5.XII	14.IV	27.IV
ეფრემოვკა	153	29.X	26.XI	21.IV	29.IV
ნინოწმინდა	100	31.X	17.XII	16.III	21.IV
თავფარავანი	153	25.X	1.XII	15.IV	4.V

ცხრილიდან ჩანს, რომ სამცხე-ჯავახეთის მთიან ზონაში (800-1300 მ ზღ. დონიდან) თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი საკმაოდ დიდია (54-101 დღე), ხოლო მაღალმთიან ზონაში (2000 მ და მეტ სიმაღლეზე) კიდევ მეტად დიდია (153 დღე, თავფარავანი, ეფრემოვკა). თოვლის საფარის გაჩენა მთიან ზონაში დაიკვირვება 17.XI ადრე და 8.XII გვიან, მაღალმთიან ზონაში 25.X ადრე და 12.XI გვიან. მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნის თარიღებიც, ასევე ზონების შესაბამისად დაიკვირვება. რაც შეეხება, თოვლის საფარის დნობის თარიღებს, იგი ადრე

ინყება მთიან ზონაში (24.III-4.IV), ხოლო მაღალმთიანში დაიკვირვება შედარებით გვიან (10.IV-4.V). განსხვავება თითქმის ერთი თვეა. ამ განსხვავებას მაღალმთიან ზონაში, რომელიც მოკლე სავეგეტაციო პერიოდით ხასიათდება, გაზაფხულზე შეუძლია გამოიწვიოს მცენარეთა ვეგეტაციის გვიან დაწყება და შემოდგომაზე ადრე შეწყვეტა. ასეთ აგროკლიმატურ ზონაში, გავრცელებული უნდა იქნას ნაკლებად სითბოსმოყვარული და მოკლე სავეგეტაციო პერიოდის სასოფლო-სამეურნეო კულტურები - ქერი, შვრია, ზოგიერთი ბოსტნეული, შავი მოცხარი, ქაცვი და სხვა.

ცხრილში 3.1.4.5 მოყვანილია დეკადური თოვლის საფარის საშუალო სიმაღლეები (სმ), რაიონების მიხედვით (იხ. დანართი, 3.1.4.5).

ცხრილიდან ჩანს, რომ თოვლის საფარის სიმაღლე (სმ) საკმაოდ დიდია აბასთუმანში და ადიგენში. მაღალმთიან ზონაში (2000 მ და მეტი სიმაღლეზე), საფარის სიმაღლე (სმ) ყველაზე მეტია ეფრემოვკაში, სხვა რაიონებთან შედარებით. ამ ორი მეტეოროლოგიური პუნქტის გარდა, სხვა პუნქტების მონაცემებიდან გამომდინარე, საშემოდგომო კულტურების გამოზამთრება, ცალკეულ წლებში ძლიერ დაბალი უარყოფითი აბსოლუტური ტემპერატურების (-30° , -35°) შემთხვევაში შეიძლება არ აღმოჩნდეს დამაკმაყოფილებელი.

3.1.5 სეტყვა და გვალვა

სოფლის მეურნეობას სეტყვამ შეიძლება დიდი ეკონომიკური ზარალი მიაყენოს. იგი ითვლება ამინდის არახელსაყრელ მოვლენად, რომელიც განსაკუთრებით გაზაფხულზე, აზიანებს ხეხილოვანი კულტურების ყვავილებს, ნორჩ ფოთლებს, ყლორტებს, ბოსტნეულს, ვაზს. სეტყვისაგან ტერიტორიებზე განლაგებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უმეტესი ნაწილი, ვინრო ზოლის სახით ისეტყვება. ხშირია შემთხვევები, როცა იგი დიდ ტერიტორიებსაც მოიცავს. სეტყვა ხშირად გაზაფხულზეა მოსალოდნელი. ცალკეული რაიონების მიხედვით, სეტყვიან დღეთა რიცხვი სხვადასხვაა. იგი წლის

განმავლობაში მოსალოდნელია 2 დღიდან (დაბლობებში) 9 და მეტ დღემდე (მთიან ზონაში), (Агроклиматические ресурсы Грузии, под. ред. Турманидзе Т.И.)

სამცხე-ჯავახეთის მთიანი და მაღალმთიანი რეგიონისათვის მოყვნილია სეტყვიან დღეთა რიცხვი, თბილ პერიოდში (ცხრილი 3.1.5.1).

ცხრილი 3.1.5.1

სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში

მეტეო-პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ახალციხე	0.2	1.0	1.1	0.4	0.3	0.2	0.06
ბაკურიანი	0.9	2.9	3.0	0.7	0.8	0.7	0.4
ახალქალაქი	0.8	1.6	2.0	0.8	0.8	0.7	0.2
თავფარავანი	0.4	3.0	3.0	0.9	1.1	0.9	0.7

ცხრილის ანალიზით, მთიან ზონაში (800-1300 მ ზღ. დონიდან), გაზაფხულზე (IV-V) სეტყვიან დღეთა რიცხვი შეადგენს 0.2-1.0 დღეს, ზაფხულში თითქმის იგივეა, ხოლო შემოდგომაზე 0.2-0.06 დღემდეა შემცირებული. აღნიშნული სიმაღლის ზევით (2000 მ და მეტი), მაღალმთაში სეტყვიან დღეთა რიცხვი საგრძნობლად მეტია გაზაფხულის (IV-V) თვეებში. ზაფხულში ანალოგიურ შემთხვევას აქვს ადგილი. შემოდგომაზე სეტყვიან დღეთა რიცხვი შემცირებულია 0.9-0.2 დღემდე (IX-X, შესაბამისად).

აღნიშნული სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი, განსაკუთრებით მაღალმთიან ზონაში, გაზაფხულზე და ზაფხულში შეიძლება ჩაითვალოს საკმაოდ ხშირ შემთხვევად. მას, ზოგჯერ შეუძლია გამოიწვიოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების (ხეხილოვანები, მარცვლეული, კარტოფილი, ბოსტნეული და სხვა) სხვადასხვა ფაზაში დაზიანება.

ამინდის არახელსაყრელ მოვლენას, აგრეთვე მიეკუთვნება გვალვა. იგი ყალიბდება ზაფხულის ცხელ პერიოდში, არახშირი, უმნიშვნელო ატმოსფერული ნალექების დროს (3-5

მმ-ზე ნაკლები). ასეთი შემთხვევა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების (მარცვლეული, ბოსტნეული, ბალჩეული, ხეხილოვანები, ვაზი და სხვა) ზრდა-განვითარებისათვის ქმნის ნიადაგისათვის არასაკმარისი ტენიანობის პირობებს.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში, სავეგეტაციო პერიოდში გვალვები მოსალოდნელია სხვადასხვა ინტენსიობით (ცხრილი 3.1.5.2).

ცხრილი 3.1.5.2

სავეგეტაციო პერიოდში გვალვების მახასიათებლები

მეტეო-პუნქტი	გვალვის ტიპები	საშუალო დღეთა რიცხვი გვალვებით			
		საშუალო	ყველაზე მეტი	ყველაზე ნაკლები	გვალვის ალბათობა, (%)
ბორჯომი	სუსტი	30	47	6	100
	საშ. ინტენს.	6	24	0	90
	ინტენსიური	1	7	0	40
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0
ახალციხე	სუსტი	49	78	10	100
	საშ. ინტენს.	4	15	0	75
	ინტენსიური	0.2	3	0	10
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0
ახალქალაქი	სუსტი	15	31	1	100
	საშ. ინტენს.	3	13	0	85
	ინტენსიური	0.2	1	0	10
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0
თავჯირაძე	სუსტი	2	4	0	76
	საშ. ინტენს.	0.1	1	0	12
	ინტენსიური	0	0	0	0
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0

მთიან ზონაში (ბორჯომი, ახალციხეში) საშუალო და საშუალო ინტენსიური გვალვები ყოველწლიურად დაიკვირვება, თუმცა არც, ისე ხშირად (საშუალოა). მაღალმთიან ზონაში

(ახალქალაქი, თავფარავანი) სუსტი და საშუალო გვალვები ამკარად ნაკლებია (ახალქალაქი), კიდევ უფრო ნაკლებია თავფარავანზე. რაც შეეხება ინტენსიურ გვალვას, იგი დაფიქსირებულია მხოლოდ ერთხელ ბორჯომში, უმნიშვნელო სიდიდით (0.2 დღე) ახალციხეში და ახალქალაქში. ცალკეულ წლებში, ინტენსიური გვალვების ალბათობის საშიშროება ძალზე მცირეა. მიუხედავად ამისა, სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებმა, ფერმერებმა და კერძო სექტორის მინათმოქმედმა პირებმა სუსტი, საშუალო ინტენსიური და ინტენსიური გვალვებისაგან დაზღვევის მიზნით, საჭიროა ჩაატარონ პრევენციული, მელიორაციული ღონისძიებები, რათა მიიღონ გარანტირებული მოსავალი.

3.1.6 ქარი

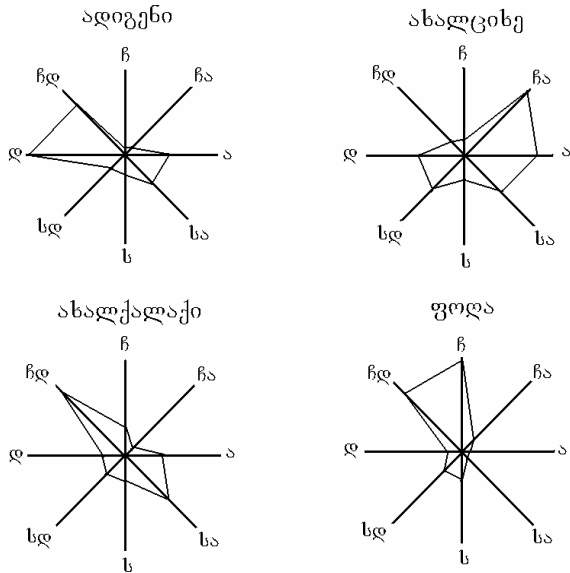
ზომიერი ქარი (4-5 მ/წმ) გაზაფხულზე ხელს უწყობს მცენარეებს ყვავილების დამტვერვაში. აღნიშნული ქარისაგან განსხვავებით, ძლიერ ქარს (≥ 15 მ/წმ) დიდი ეკონომიკური ზარალის მიყენება შეუძლია სოფლის მეურნეობის და სხვა დარგებისათვის.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში ძლიერი ქარები ხშირად დაიკვირვება (Справочник по климату, 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004). ამასთან დაკავშირებით, ცხრილში 3.1.6.1 მოყვანილია მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემები.

**ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი
სავეგეტაციო პერიოდში**

მეტეო- პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ახალციხე	1.2	1.0	0.4	0.4	0.9	0.3	0.6
აბასთუმანი	0.1	0.2	0.05	0.08	0.06	0.06	0.03
ადიგენი	1.6	1.3	0.6	0.3	0.6	0.9	0.8
ბორჯომი	0.1	0.2	0.0	0.05	0.9	0.1	0.0
ახალქალაქი	1.4	1.2	1.4	0.5	1.4	0.5	0.3
ფოლა	2.1	0.5	0.4	0.5	0.1	0.4	1.1
ეფერემოვკა	1.2	0.7	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5

სამცხე-ჯავახეთის მთიან ზონაში (800 მ-დან 1300 მ სიმაღლემდე), რაიონების მიხედვით ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი გაზაფხულზე ადიგენსა და ახალციხეში უფრო მეტად დაიკვივება, ვიდრე აბასთუმანში და ბორჯომში. ზაფხულში და შემოდგომაზე აღნიშნული ქარები ხშირი არ არის. რაც შეეხება მაღალმთიან ზონას (2000 მ და მეტი), გაზაფხულზე იგი ხშირად დაიკვირვება, განსაკუთრებით ახალქალაქში. ზაფხულში და შემოდგომაზე აღნიშნული ქარების შემთხვევები ნაკლებია. ცალკეულ შემთხვევაში, ძლიერმა ქარებმა, განსაკუთრებით ზაფხულის (VI-VIII) ვეგეტაციის პერიოდში, შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგიდან ტენის მარაგის აორთქლება. რაც უარყოფითად აისახება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების (მარცვლეული, ბალჩეული და სხვა) განვითარებაზე. ამასთან დაკავშირებით, მოცემული რეგიონის ტერიტორიაზე მიზანშეწონილია ქარსაფარი ზოლების მონყობა. ამისათვის, უნდა ვიცოდეთ გაბატონებული ქარების მიმართულება, რაიონების მიხედვით (ნახაზი 3.1.6.1).



**ნახ. 3.1.6.1 ქარების მიმართულების განმეორადობა (%)
თბილ პერიოდში**

სამცხე-ჯავახეთისათვის აგებული გაბატონებულ ქართა მიმართულებები, თბილ პერიოდში სხვადასხვაა. კერძოდ, ადიგენში დაიკვირვება დასავლეთის და ჩრდილო-დასავლეთის გაბატონებული ქარები, სხვა მიმართულების უმნიშვნელოა. ახალციხეში გაბატონებულია ჩრდილო-აღმოსავლეთის და აღმოსავლეთის ქარები, რომელიც სრულიად განსხვავდება ადიგენის რაიონის ქარების მიმართულებისაგან. ახალქალაქში ძირითადად გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის და ნაწილობრივ სამხრეთ-აღმოსავლეთის ქარები. რაც შეეხება ფოლას (ნინოწმინდის რაიონი), აქ ორი მიმართულების გაბატონებული ქარებია აშკარად გამოკვეთილი, ესენია ჩრდილოეთის და ჩრდილო-დასავლეთის.

მოცემული რეგიონის მთიან ზონაში (800-1300 მ ზღ. დონიდან) ერთნაირი მიმართულების ქარები არ დაიკვირვება.

მაღალმთიან ზონაში (2000 მ და მეტ სიმაღლეზე), შეიძლება ითქვას, რომ იგი ერთნაირია, მხედველობაშია ჩრდილო-დასავლეთის გაბატონებული ქარები.

ზონების მიხედვით, აღნიშნული გაბატონებული ქარების (ნახაზი 3.1.6.1) მიმართულებების გათვალისწინება, დახმარებას გაუწევს სოფლის მეურნეობის მუშაკებს ქარსაფარი ზოლების გაშენებაში, რაც შეარბილებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე მათ მავნე ზემოქმედებას.

§ 3.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა

მინათმოქმედების მაღალი კულტურის პირობებში დიდი მნიშვნელობა აქვს აგროკლიმატური რესურსების ეფექტურად გამოყენებას, განსაკუთრებით მთიან და მაღალმთიან რეგიონებში. ამ რეგიონებში ტემპერატურის, როგორც ძირითადი ფაქტორის ნაკლებობა ამკარად გამოხატულია.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ნიადაგურ-კლიმატური პირობები რამდენადმე თავისებურია. იგი 800 მ-დან 1300 მ სიმაღლემდე (ზღ. დონიდან) ხასიათდება გარდამავალი კლიმატით - ზომიერიდან კონტინენტალურისაკენ, ხოლო 1300 მ-დან 2000 მ და ზევით კონტინენტალური კლიმატით. მოცემული რეგიონის მთიანი და მაღალმთიანი ზონები საშუალოდ 3200-3300° ტემპერატურის ჯამებით არის უზრუნველყოფილი. ტემპერატურის ჯამებით შედარებით ნაკლებადაა უზრუნველყოფილი მაღალმთიანი ზონა. გამომდინარე აქედან სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში, საჭიროა ისეთი პერსპექტიული კულტურების წარმოება, რომლებიც გაზრდიან პროდუქციის ხვედრით მოცულობას სასოფლო-სამეურნეო ფართობის ერთეულზე და რეზისტენტული იქნებიან საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენების მიმართ (გვალვები, ძლიერი ქარი, წყინვები, სეტყვა). ასეთი კულტურებია: სუფრის ჭარხალი (ბორდო-237), სტაფილო (ნანტი), შავი, თეთრი და თვის ბოლოკი, ნიორი, ხახვი, ოხრახუში, უცხო სუნელი, კვლიავი, ცერეცო, კომბოსტო, ყვავილოვანი კომბოსტო, შავი მოცხარი, ქაჯვი, არონია, აგრეთვე მეცხოველეობის საკვები ძირხვენა კულტურები - „კუუზიკუ“, „ესკო“. აღნიშნული კულტურები აგროტექნიკური ღონისძიებების განსაზღვრულ ვადებში ჩატარების პირობებში მაღალ მოსავალს იძლევა (გ.მელაძე, მ.მელაძე, 2005).

სავეგეტაციო პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობა დამოკიდებულია 10°-ის ზევით ტემპერატურის ჯამზე. მაღალმთიანი ზონის პირობებში 10°-ის ზევით ტემპერატურის დადგომა გვიან იწყება და შემოდგომაზე 10°-ის ქვემოთ ადრე წყდება, რის გამოც ტემპერატურათა

ჯამი საგრძნობლად შემცირებულია მთიან ზონასთან შედარებით.

ცხრილი 3.2.1-ში მოყვანილია ზემოაღნიშნული კულტურების ტემპერატურის ჯამებით ($\geq 10^\circ$) უზრუნველყოფა, მთიანი და მაღალმთიანი ზონებისათვის (მ.მელაძე, 2007).

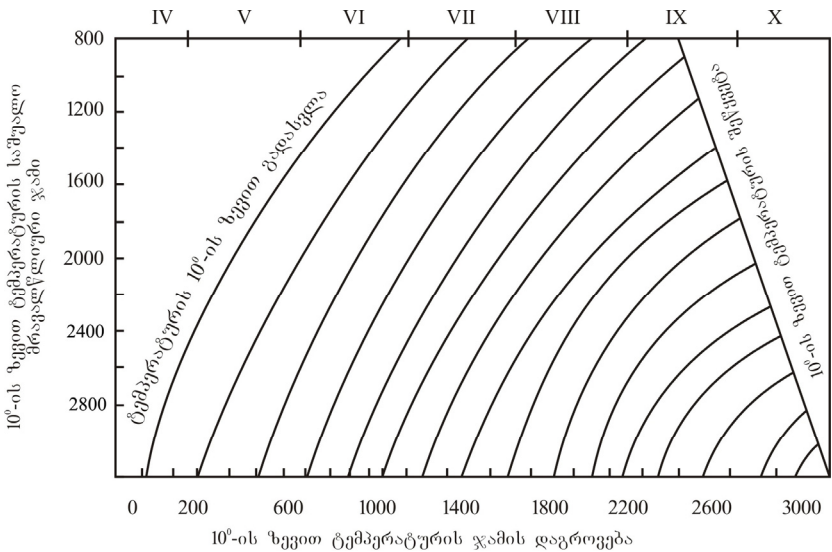
ცხრილი 3.2.1

ჰაერის ტემპერატურათა ჯამის უზრუნველყოფა (%)

მეტეო- პუნქტი	უზრუნველყოფა (%)					
	10	30	50	70	90	95
აბასთუმანი	2530	2300	2200	2050	1890	1830
ადიგენი	2990	2780	2650	2510	2330	2270
ახალციხე	3350	3140	3030	2890	2700	2640
ასპინძა	3310	3110	3000	2850	2660	2000
ბორჯომი	3200	3000	2880	2740	2560	2500
ახალქალაქი	2150	1940	1820	1680	1510	1450
ბაკურიანი	1840	1640	1520	1380	1210	1160
ეფრემოვკა	1370	1160	1050	920	730	670
თავფარავანი	1380	1180	1060	920	740	680
ნინოწმინდა	1520	1310	1200	1070	890	820

ცხრილიდან ჩანს, რომ ზემოაღნიშნული კულტურები სამცხე-ჯავახეთის მთიან ზონაში, ტემპერატურის ჯამებით უზრუნველოფილია ყოველ წელს. მაღალმთიან ზონაში (2000-2200 მ და მეტ სიმაღლეზე) ზოგიერთი კულტურა არ იქნება უზრუნველყოფილი საჭირო ტემპერატურის ჯამით. რადგან სუფრის ქარხალი ძირხვენების ზრდის დაწყებიდან ტექნიკურ სიმნიფემდე მოითხოვს 980° ტემპერატურის ჯამს, უცხო სუნელი - ალერებიდან თესლის სიმნიფის დაწყებამდე 990° , ქერი - დაბუჩქებიდან ცვილისებრ სიმნიფემდე 900° . ცხრილში მოცემული უზრუნველყოფებიდან გამომდინარე, აღნიშნული კულტურები 6-7-ჯერ იქნება უზრუნველყოფილი ეფრემოვკაში და თავფარავანზე, ხოლო 8-9-ჯერ ნინოწმინდაში, ყოველ ათ წელში.

მოცემული რეგიონის მთიან და მაღალმთიან ზონებში ნომოგრამით (ნახაზი 3.2.1), შეიძლება განისაზღვროს აღნიშნული კულტურების ნებისმიერი ფაზის განვითარებისათვის საჭირო ტემპერატურის ჯამის დაგროვება კონკრეტულ თარიღში და პირიქით, ნებისმიერი ტემპერატურის ჯამის დაგროვების თარიღი (Давитая Ф.Ф., 1952. გ.მელაძე, ე.გოგლიძე, 1991. გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, შ.ცერცვაძე, მ.მელაძე, 2003. მ.მელაძე, 2008).



ნახ. 3.2.1. მთიან და მაღალმთიან რაიონებში (800-2300 მ ზღ. დონიდან) ტემპერატურათა ჯამის ($\geq 10^\circ$) დაგროვება დამოკიდებული საშუალო მრავალწლიურ ჯამზე

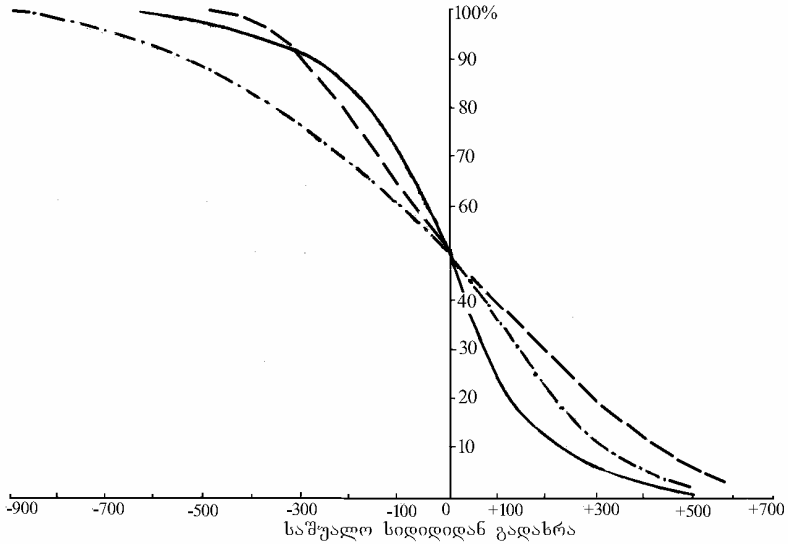
მაგალითისათვის, განვსაზღვროთ ახალციხის და ახალქალაქის რაიონებში როდის დაგროვდება 1100° აქტიური ტემპერატურის ჯამი, რომელიც საჭიროა სუფრის ქარხლის ძირხვევნების სრული ფორმირებისათვის. განსაზღვრისათვის, უნდა ვიცოდეთ მოცემული კულტურის ნარმოების რაიონში, რამდენს შეადგენს საშუალო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები (იხ. დანართი, ცხრილი 3.2.4).

ნახაზი 3.2.1-ის ორდინატის ღერძიდან, სადაც აითვლება 3030° (ახალციხე) გადავლებთ ჰორიზონტალურ ხაზს აბსცისთა ღერძიდან აღმართულ 1100° -იან მრუდის ხაზის გადაკვეთამდე. გადაკვეთის წერტილიდან ნახაზის ზემოთ ვპოულობთ თარიღს 6.VII ახალციხის რაიონისათვის, ხოლო 29.VII ახალქალაქისათვის. ე.ი. სუფრის ქარხლის ძირხვევნები აღნიშნულ რაიონებში (ახალციხე, ახალქალაქი), გაანგარიშებულ თარიღებში მიაღწევს სრულ ფორმირებას. მოცემული ნომოგრამით, შეიძლება განისაზღვროს სხვა, დანარჩენი კულტურების ფაზებისათვის საჭირო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის დაგროვება ამა თუ იმ ფაზაში. მაშასადამე, სამცხე-ჯავახეთის მთიანი და მაღალმთიანი ზონების აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისათვის, ზემოაღნიშნული და გაანალიზებული მასალების საფუძველზე, მოცემულ რეგიონში შესაძლებელია პერსპექტიული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოება და გარანტირებული მოსავლის მიღება.

მაღალმთიანი ზონის პირობებში სუფრის ქარხლის, უცხო სუნელის და ქერის კულტურების ძირითად ფაზებს შორის, ჰაერის ტემპერატურის ჯამების უზრუნველყოფის განსაზღვრის მიზნით, შედგენილია ნახაზი 3.2.2 (Меладзе Г.Г., Меладзе М.Г., 2006.), რომლის მიხედვით შეიძლება გავიგოთ მოცემული კულტურა, ძირითად ფაზებს შორის, რამდენჯერ იქნება საჭირო ტემპერატურის ჯამით უზრუნველყოფილი, ყოველ ათ და მეტ წელში.

მაგალითისათვის, განვსაზღვროთ ფოლაში (ნინოწმინდის რაიონი) უცხო სუნელის აღერებიდან სრულ სიმწიფემდე ფაზებს შორის საჭირო ტემპერატურის ჯამი (990°) რამდენჯერ იქნება უზრუნველყოფილი. ამისათვის, უნდა გავიგოთ ფოლის აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (ცხრილი 3.2.4), რომელიც ცხრილის მიხედვით 1320° -ია. ამ ტემპერატურას და უცხო სუნელის აღერებიდან თესლის სიმწიფემდე 990° შორის გავიგებთ სხვაობას, რომელიც შეადგენს - 330° -ს. ამ სხვაობას ნახაზი 3.2.2-ის აბსცისთა ღერძზე, სადაც მოცემულია 330° აღვმართავთ სწორს მრუდის გადაკვეთამდე და ჰორიზონტალურად

ორდინატის გასწვრივ ვპოულობთ 90%-ს. მაშასადამე, უცხო სუნელი აღერებიდან თესლის სრულ სიმწიფემდე უზრუნველყოფილი იქნება 990° ტემპერატურის ჯამით 9-ჯერ ყოველ ათწელში.



ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ძირითადი ფაზები:

- · - · - სუფრის ქარხლის ძირხვენების ზრდის დაწყებიდან ტექნიკურ სიმწიფემდე;
- უცხო სუნელის აღერებიდან თესლის სიმწიფემდე;
- - - - ქერის აღერებიდან თესლის სიმწიფემდე.

ნახ. 3.2.2 მაღალმთიან აგროკლიმატურ პირობებში პერსპექტიული კულტურების ძირითად ფაზებს შორის ჰაერის ტემპერატურათა ჯამის უზრუნველყოფის მრუდები

რეგიონის რაიონებში სავეგეტაციო პერიოდის სიბოლო უზრუნველყოფის შეფასებისათვის, რომელიც საჭიროა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისა და მოსავლის ფორმირებისათვის, შეიძლება გამოვიყენოთ რეგრე-

სიის განტოლებები. აღნიშნული განტოლებებით განისაზღვრება მთიან და მაღალმთიან რაიონებში, მოცემული სავეგეტაციო პერიოდისათვის მოსალოდნელი (საპროგნოზო) ტემპერატურის ჯამი.

$$\text{ადიგენი} \quad \Sigma T = -12.4n + 3010, \quad (1)$$

$$\text{ახალციხე} \quad \Sigma T = -10.7n + 3244, \quad (2)$$

$$\text{აბასთუმანი} \quad \Sigma T = -9.8n + 2582, \quad (3)$$

$$\text{ახალქალაქი} \quad \Sigma T = -11.7n + 1984, \quad (4)$$

$$\text{ნინოწმინდა} \quad \Sigma T = -8.6n + 1372, \quad (5)$$

$$\text{თავფარავანი} \quad \Sigma T = -7.9n + 1258 \quad (6).$$

განტოლებებში ΣT - საპროგნოზო (საწინასწარმეტყველო) ტემპერატურის ჯამია, ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღიდან, n - დღეთა რიცხვი 1 აპრილიდან ჰაერის ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღამდე იმ რაიონებისათვის, რომლებიც მდებარეობენ ზღვის დონიდან 800-1300 მ სიმაღლემდე, ხოლო 1 მაისიდან 2000 მ-მდე და ზევით მდებარე რაიონებისათვის.

გაზაფხულის ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღს, ჩავსვავთ მოცემული რაიონის განტოლებაში n -ის მაგივრად და გაანგარიშებით მიიღება მიმდინარე სავეგეტაციო პერიოდისათვის მოსალოდნელი ტემპერატურის ჯამი. მიღებული ტემპერატურის ჯამი, თუ $100-200^{\circ}$ -ით მეტი აღმოჩნდება, მოცემული რაიონის საშუალო მრავალწლიური ტემპერატურის ჯამზე, ასეთ შემთხვევაში სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, სავეგეტაციო პერიოდში კარგად იქნებიან უზრუნველყოფილი და პირიქით.

ნიადაგში ტენის უზრუნველყოფა ძირითადად დამოკიდებულია ატმოსფერულ ნალექებზე და მის განაწილებაზე, რაც განაპირობებს მცენარის ტენით უზრუნველყოფის ხარისხს. მცენარის განვითარების სხვადასხვა ფაზაში ტენზე მოთხოვნილება ერთნაირი არ არის. ამიტომ, ტენიანობის პი-

რობების სწორი აგრომეტეოროლოგიური შეფასებისათვის, სასურველია ვიცოდეთ მცენარის ფაზების განვითარების პერიოდში ტენით უზრუნველყოფა, რათა ნორმალურად მიმდინარეობდეს მოსავლის ფორმირება. ამასთან დაკავშირებით, უნდა ვისარგებლოთ სავეგეტაციო პერიოდში (Справочник по климату, 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004) თვის ნალექების ჯამის სხვადასხვა უზრუნველყოფის განსაზღვრის ნომოგრამით (იხ. თავი II, ნახაზი 2.2.1), რომელზეც შეიძლება განისაზღვროს ნალექების რაოდენობის უზრუნველყოფა სავეგეტაციო პერიოდში, თვეების მიხედვით. ამისათვის, უნდა ვიცოდეთ მოცემული თვის ნალექების ჯამი (იხ. დანართი, ცხრილი 3.1.4.1). ასე, მაგალითად, დაუშვათ სამცხე-ჯავახეთის მაღალმთიანი ზონის რაიონში (ნინოწმინდა) გვაინტერესებს უცხო სუნელის კულტურის ყვავილობის ფაზაში (ივლისი) ნალექების (მმ) რა რაოდენობა იქნება 60%-ით უზრუნველყოფილი. ამისათვის ნინოწმინდის რაიონის თვის საშუალო ნალექების 72 მმ-ის (ცხრილი 3.1.4.1) რაოდენობას დავიტანთ ნახაზის ორდინატის ღერძზე, საიდანც გავავლებთ სწორ ხაზს 60%-ის გადაკვეთის ხაზამდე და გადაკვეთის წერტილიდან დაუშვებთ მართობს აბსცისთა ღერძზე, სადაც ვპოულობთ 62 მმ ატმოსფერული ნალექების ჯამს. განსაზღვრული (62 მმ) ატმოსფერული ნალექი 60%-ით უზრუნველყოფისას, შეიძლება ჩაითვალოს დამაკმაყოფილებლად მოცემული კულტურის ყვავილობის ფაზაში.

რეგიონის რაიონებისათვის, შეიძლება განისაზღვროს ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის განმეორება ყოველ ათ და მეტ წელში. ამისათვის, უნდა ვისარგებლოთ თავი V, ქვეთავი 5.2-ში მოცემული ნახაზით 5.2.2. განსაზღვრის დროს, საჭიროა მოცემული რაიონის ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის მრავალწლიური საშუალო მონაცემები (იხ. დანართი, ცხრილი 3.1.4.2).

მაგალითისათვის, განვსაზღვროთ ასპინძის რაიონში რამდენჯერ განმეორდება აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VII) ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი, მაგალითად 13, რომელიც შეიძლება დამაკმაყოფილებელი აღმოჩნდეს ზოგიერთი

კულტურისათვის. აღნიშნულ პერიოდში ფაქტიურად ჯამი შეადგენს 9-ს (ცხრილი 3.1.4.2). მოცემულ რიცხვებს შორის გავიგებთ სხვაობას, რომელიც შეადგენს 4-ს. ნახაზის აბსცისთა ღერძიდან, სადაც აღნიშნულია +4 აღვმართავთ მართობს მრუდის გადაკვეთამდე, რომლის გასწვრივ მარცხნივ ორდინატზე ვპოულობთ 30%-ს. ე.ი. მოცემულ პერიოდში (VI-VIII) ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი განმეორდება 3-ჯერ ყოველ ათ წელში. აღნიშნული შემთხვევიდან გამომდინარე, 7-ჯერ არ იქნება უზრუნველყოფილი მცენარეების ნორმალური ზრდა-განვითარება, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში. ამიტომ, ივნის-აგვისტოს თვეებში საჭირო იქნება მარცვლეული, ბოსტნეული და სხვა კულტურების ქვეშ ნიადაგის მორწყვა 2-3-ჯერ.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის მთიანი (800-1300 მ ზღ. დონიდან) და მაღალმთიანი ზონებისათვის (2000 მ და მეტი სიმაღლე), შეიძლება გავიგოთ ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა 500 მმ-ით, ყოველ ათ და მეტ წელში. აღნიშნული ნალექების რაოდენობა განპირობებულია იმით, რომ სავეგეტაციო პერიოდში იგი უზრუნველყოფს მარცვლეულის, ბოსტნეულის, კარტოფილის, ხეხილ-კენკროვანების ნორმალურ განვითარებას. განსაზღვრისათვის, შეიძლება ვისარგებლოთ თავი V, ქვეთავში 5.2 მოცემული ნახაზით 5.2.2. განსაზღვრისათვის, საჭიროა ატმოსფერული ნალექების ჯამი მოცემული რაიონისათვის (ცხრილი 3.2.4). ნომოგრამაზე (ნახაზი 5.2.2) განსაზღვრის წესი ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის განსაზღვრის წესის ანალოგიურია.

განსაზღვრის წესის შესაბამისად, აღმოჩნდა, რომ ადიგენის, ახალციხის და ასპინძის რაიონები სავეგეტაციო პერიოდში 500 მმ ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფილი იქნება ერთხელ ყოველ ათ წელში, ბორჯომის რაიონი 2-ჯერ, აბასთუმანის რაიონი 3-ჯერ, ხოლო მაღალმთიანი რაიონები - ნინოწმინდა და ახალქალაქი 2-ჯერ ყოველ ათ წელში. მაშასადამე, სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი სავეგეტაციო პერიოდში 500 მმ ატმოსფერული ნალექებით, ყოველწლიურად არ არის უზრუნველყოფილი. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-

განვითარებისა და მოსავლის ნორმალურად ფორმირებისათვის, საჭიროა ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფა.

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონში აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII) ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა 10%-ით მაისის თვეში შეადგენს 109-184 მმ, ივნისში 127-183 მმ (ადიგენი, ბაკურიანი, შესაბამისად), ივლისში შედარებით ნაკლებია, კიდევ უფრო ნაკლებია აგვისტოში (ცხრილი 3.2.2).

ცხრილი 3.2.2

**ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა (მმ)
თბილ პერიოდში
10%-ით**

მეტეო- პუნქტი	თ ვ ე ე ბ ი						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
აბასთუმანი	82	140	155	124	95	91	98
ადიგენი	67	109	127	108	95	76	81
ახალციხე	82	109	127	93	95	76	98
ასპინძა	67	124	127	108	95	76	81
ბორჯომი	98	124	142	108	95	91	114
ბაკურიანი	144	184	183	140	123	106	130
ახალქალაქი	98	176	142	124	95	91	81
ეფრემოვკა	113	140	176	140	112	137	98
90%-ით							
აბასთუმანი	19	42	48	25	13	16	13
ადიგენი	15	32	36	20	13	12	9
ახალციხე	19	32	36	16	13	12	13
ასპინძა	15	37	36	20	13	12	9
ბორჯომი	23	37	42	20	13	16	17
ბაკურიანი	27	59	59	29	22	20	22
ახალქალაქი	23	42	42	25	13	12	9
ეფრემოვკა	28	42	53	29	18	16	13

სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექების 10%-ით უზრუნველყოფა თითქმის დამაკმაყოფილებელია ერთნლიანი კულტურებისათვის, მაგრამ იგი ერთხელ დაიკვირვება ყოველ ათ წელში. ამიტომ, სასურველია ნიადაგი ყოველწლიურად იყოს ტენით უზრუნველყოფილი. მოცემულ რეგიონში, ნალექების 90%-ით უზრუნველყოფა ყველაზე მეტი დაიკვირვება მაის-ივნისის თვეებში (ცხრილი 3.2.2). მომდევნო თვეების სავეგეტაციო პერიოდში, ნალექების უზრუნველყოფა შედარებით ნაკლებია ზაფხულის ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII). ნალექები კიდევ უფრო შემცირებულია შემოდგომაზე (IX-X). გამომდინარე აქედან სამცხე-ჯავახეთის მთიან და მაღალმთიან რაიონებში, მაის-ივნისის თვეებში, განსაკუთრებით ერთნლიანი კულტურები არ საჭიროებენ დამატებით წყლის მიწოდებას, ხოლო ივლის-აგვისტოს თვეებში გარანტირებული მოსავლის მიღებისათვის, საჭიროა 1-2-ჯერ მორწყვითი ღონისძიებების ჩატარება.

მოცემული რეგიონის მთიანი და მაღალმთიანი ზონები სავეგეტაციო პერიოდში, ვერ უზრუნველყოფს ნიადაგის ტენით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნორმალურ ზრდაგანვითარებას და მაღალი მოსავლის მიღებას, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII). ამიტომ, მეტად მნიშვნელოვანია ნიადაგის ფენაში განლაგებული მცენარეთა ფესვთა სისტემის პროდუქტიული ტენით უზრუნველყოფა. მაგალითად, მთიან ზონაში (ახალციხე) კარტოფილის კულტურა ვეგეტაციის დაწყებისას 0-100 სმ ნიადაგის ფენაში უზრუნველყოფილია დაახლოებით 230 მმ პროდუქტიული ტენის მარაგით, რაც ოპტიმალურად უნდა ჩაითვალოს, ხოლო ტექნიკური სიმწიფისას (ფოჩების ჭკნობა) 185 მმ-ით (რაც საკმარისია). მაღალ ზონაში (ბაკურიანი) კარტოფილის ვეგეტაციის დაწყებისას 0-50 სმ ნიადაგის ფენაში, იგი უზრუნველყოფილია 140 მმ-მდე (რაც დამაკმაყოფილებელია), ხოლო ტექნიკურ სიმწიფეში პროდუქტიული ტენით უზრუნველყოფა (130 მმ) ოდნავ ნაკლებია.

ცხრილში 3.2.3 მოყვანილია მაღალმთიანი ზონის პირობებში სუფრის ჭარხლის, უცხო სუნელის და ქერის კულტურების ძირითად ფაზებს შორის ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა (%-ში).

ცხრილი 3.2.3

ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურის ძირითად ფაზებს შორის ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა

კულტურა	ფაზა	ნალექების (მმ) უზრუნველყოფა (%)					
		90	70	50	30	10	5
სუფრის ჭარხალი	ძირხვევნების ზრდის დასაწყისი-ტექნიკური სიმწიფე	36	114	133	167	210	235
უცხო სუნელი	აღერება-თესლის სრული სიმწიფე	24	92	125	155	176	182
ქერი	აღერება-თესლის სიმწიფე	10	22	40	95	155	175

ცხრილიდან გამომდინარე, სუფრის ჭარხლის კულტურის ძირხვევნების ზრდის დაწყება - ტექნიკური სიმწიფის ფაზაში 70%-ის შემთხვევაში ატმოსფერული ნალექები შეადგენს 114 მმ, რაც რამდენადმე დამაკმაყოფილებელია. თუმცა, ცალკეულ წლებში საჭიროა ტენით უზრუნველყოფა (მორწყვა 1-2-ჯერ, ნიადაგის კულტივაცია-გაფხვიერება).

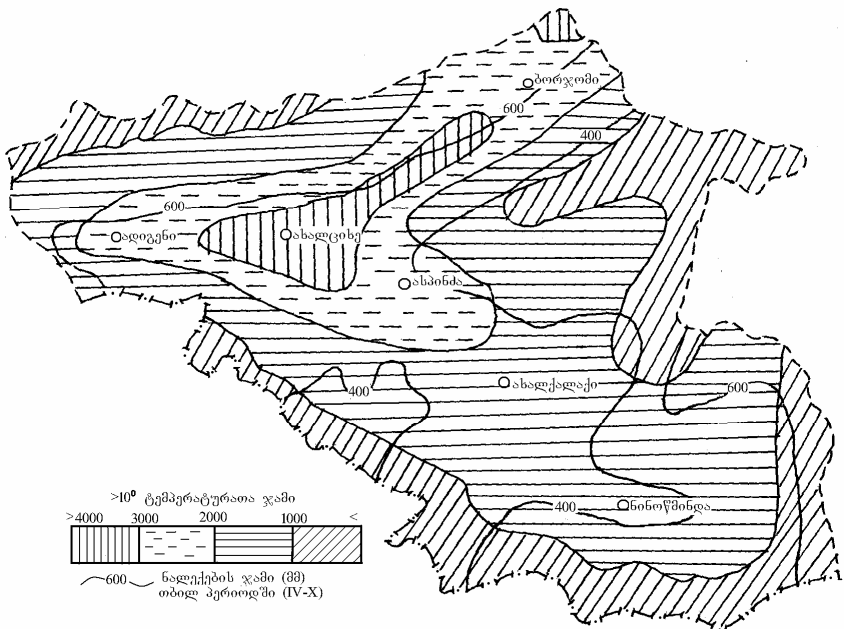
რეგიონის მთიანი და მაღალმთიანი აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისათვის, შეკრებილი და დამუშავებულია ძირითადი მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მასალები, რაიონების მიხედვით. გამოვლენილია, სავეგეტაციო პერიოდში ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10°-ის ზევით აქტიურ ტემპერატურათა და ატმოსფერული ნალექების ჯამები (მმ)

და სხვა აგროკლიმატური მაჩვენებლები (იხ. დანართი, ცხრილი 3.2.4).

ცხრილში მოყვანილი მონაცემები (Меладзе М.Г., Тутарашვილი М.У., Меладзе Г.Г., 2005) ძირითადად აკმაყოფილებს სამცხე-ჯავახეთის მთიან და მაღალმთიან რაიონებში, ისეთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებას, როგორცაა მარცვლეული, ბოსტნეული, კარტოფილი და ზოგიერთი ხილ-კენკროვანი.

§ 3.3 აგროკლიმატური ზონები

სამცხე-ჯავახეთის მთიანი და მაღალმთიანი აგროკლიმატური რესურსების გათვალისწინებას (სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა) დიდი მნიშვნელობა აქვს. აღნიშნული რესურსები განსაზღვრავენ ფერმერული და კერძო სექტორის მინათმოქმედთა მეურნეობის რაციონალურად განლაგებას, რის საფუძველზეც შესაძლებელია მარცვლეულის, ბოსტნეულის, ვაზის (საადრეო), ხილ-კენკროვანების, მეცხოველეობის საკვები ძირხველების და სხვა კულტურების ეფექტურად წარმოება (M.Meladze, G.Meladze, 2005). სასოფლო-სამეურნეო კულტურები უნდა იქნას განლაგებული აგროკლიმატური ფაქტორებისადმი მოთხოვნილების მიხედვით. ამასთან დაკავშირებით, შედგენილია სამცხე-ჯავახეთის აგროკლიმატური ზონების რუკა (ნახაზი 3.3.1).



ნახ. 3.3.1 სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის აგროკლიმატური ზონები

რუკაზე ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის ჯამების (10°-ის ზევით) მიხედვით, გამოყოფილია 4 ზონა. ზონებში იზოჰიეტებით მითითებულია ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ) თბილ პერიოდში, რაც საშუალებას იძლევა შევაფასოთ მოცემულ ზონაში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოების პირობები, ტენით უზრუნველყოფისას.

I - ზონა მოიცავს ახალციხის რაიონის ტერიტორიას და ბორჯომის ტერიტორიის მცირე ნაწილს სამხრეთით და ჩრდილოეთით. აგრეთვე, ადიგენის ტერიტორიის მცირე ნაწილს აღმოსავლეთით. ზონა მდებარეობს 800 მ-დან 1000 მ-მდე (ზღვის დონიდან) სიმაღლეზე. ტემპერატურის ჯამი 10°-ის ზევით შეადგენს 3000° და მეტს. მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი საშუალოდ შეადგენს 500-550 მმ, თბილ პერიოდში 400-500 მმ. ბოლო წაყინვები საშუალოდ დაიკვირვება 20.IV-23.IV, პირველი წაყინვები 18.X-20.X. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა საშუალოდ შეადგენს 179-187 დღეს.

ზონაში ნიადაგის ტიპებიდან გვხვდება მთის შავმიწები, ახალციხის ჩრდილოეთით ყავისფერი, დასავლეთით და აღმოსავლეთით ყავისფერი გამოტუტული (თ.ურუშაძე, 1999, გ.ტალახაძე, ი.ანჯაფარიძე, 1984).

მოცემულ ზონაში შეიძლება მარცვლეულის, ვაზის (საადრეო და საშუალო სიმწიფის ჯიშები), ხეხილოვანების, კენკროვანების, ბოსტნეულის, სუფრის ქარხლის, სურნელოვან არომატულის (უცხო სუნელი, ცერეცო, ქინძი, ქონდარი), კარტოფილის, მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების („კუუზიკუ“, „ესკო“) და სხვა კულტურების წარმოება.

II - ზონა მოიცავს ბორჯომის, ადიგენის და ასპინძის ცენტრალური ტერიტორიის ნაწილს, რომელიც ზღვის დონიდან მდებარეობს 900 მ-დან 1300 მ-მდე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 2000° და მეტს. ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ) საშუალოდ 500-600 მმ-ია, თბილ პერიოდში 450-550 მმ. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა 176-180 დღეა. ბოლო წაყინვები საშუალოდ დაიკვირვება 20.IV-24.IV.

ნიადაგის ტიპებიდან ასპინძის ჩრდილოეთით გვხვდება ყავისფერი გამოტუტული, ტიპიური მთის შავმიწები, ყომრალი გაენერებული, აგრეთვე მცირე მასშტაბით, ბორჯომთან ახლოს ალუვიური ტიპის ნიადაგები.

ამ ზონაში შეიძლება მარცვლეულის, ვაზის (საადრეო), ხილ-კენკროვანების, ბოსტნეულის (თითქმის ყველა სახეობის), მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების წარმოება. („კუუზიკუ“, „ესკო“).

III - ზონა საკმაოდ ვრცელია და მოიცავს ნინონმინდისა და ახალქალაქის თითქმის მთელ ტერიტორიას, აგრეთვე ასპინძის, ბორჯომის, ახალციხის და ადიგენის რაიონების ნაწილ ტერიტორიებს. ზღვის დონიდან მდებარეობს 1400-2000 მ-მდე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 1000° და მეტს. ატმოსფერული ნალექების საშუალო მრავალწლიური შეადგენს 550-650 მმ, თბილ პერიოდში 500-600 მმ.

ბოლო წაყინვები საშუალოდ დაიკვირვება 1.V-17.V, პირველი წაყინვები 14.X-3.X. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 165-137 დღეს.

ნიადაგის ტიპებიდან, მოცემულ ზონაში გვხვდება შავმიწა დანიდული, მთა-მდელოს შავმიწები. ბორჯომიდან აღმოსავლეთით გვხვდება ყომრალი, ახალციხის ჩრდილოეთით და ადიგენის ტერიტორიაზე ყავისფერი გამოტუტული, ახალციხესთან ახლოს, ძალზე მცირე მასშტაბით ალუვიური ტიპის ნიადაგები.

აღნიშნულ ზონაში ტემპერატურის ჯამი მეორე ზონასთან შედარებით შემცირებულია და შეადგენს 1000° და მეტს. ტემპერატურის (მალიმიტირებელი ფაქტორის) ასეთ პირობებში ზოგიერთი მრავალწლიანი კულტურის წარმოება შეზღუდულია. შესაძლებელია, მხოლოდ საადრეო ხეხილოვანების, კენკროვანების, მარცვლეულის, ბოსტნეულის, მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების („კუუზიკუ“, „ესკო“) განვითარება.

IV - ზონა მოიცავს ადიგენის ტერიტორიის მცირე ნაწილს ჩრდილოეთით, ბორჯომის ტერიტორიის ნაწილს აღმოსავლეთით, აგრეთვე ახალქალაქის ტერიტორიის მცირე ნა-

წილს ჩრდილოეთით და სამხრეთით. ზონა გავრცელებულია ასპინძის და ახალციხის ტერიტორიების მცირე ნაწილზე და მოიცავს ნინოწმინდის მცირე ტერიტორიას აღმოსავლეთით და სამხრეთით. ზონა მდებარეობს ზღვის დონიდან 2100-2200 მ სიმაღლეზე. აქტიური ტემპერატურის ჯამი საგრძნობლად შემცირებულია და შეადგენს 1000°-ზე ნაკლებს. ატმოსფერული ნალექების მრავალწლიური ჯამი 600-700 მმ-ია, თბილ პერიოდში 550-650 მმ, რეგიონის სამხრეთით ნაკლებია (400-500 მმ).

ბოლო წაყინვები დაიკვირვება 20.V-22.V, პირველი წაყინვები 29.IX-1.X. უყინვო პერიოდის დღეთა რიცხვი შეადგენს 132-128 დღეს.

ნიადაგის ტიპებიდან ადიგენის ტერიტორიაზე, ჩრდილოეთით გვხვდება ყავისფერი გამოტუტული და მცირედ ყომრალი ნიადაგები. ახალციხის ტერიტორიაზე, სამხრეთით გავრცელებულია ყავისფერი, ნინოწმინდის სამხრეთით მთა-მდელოს შავმიწა ნიადაგები.

მოცემულ ზონაში აქტიური ტემპერატურის სიმცირის გამო, მარცვლეული კულტურებიდან შეიძლება მხოლოდ ქერის, შვრიის, ხორბლის (საადრეო ჯიში), ბოსტნეულის (ცალკეულ შემთხვევებში ქინძის, ცერეცოს, მაიორანის, ქონდარის თესვები სრულ სიმწიფეს ვერ აღწევს), კარტოფილის, სუფრის ჭარხლის, ყვავილოვანი კომბოსტოს, კომბოსტოს (საადრეო), მეცხოველეობის საკვები ძირხვენების („კუთუზიკუ“, „ესკო“) წარმოება, აგრეთვე სათიბ-საძოვრების განვითარება.

ზონებში, სადაც სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა 400 მმ-ს არ აღემატება, აღნიშნული კულტურების ტენით უზრუნველყოფის მიზნით, ფერმერულ და კერძო სექტორის მიწათმოქმედთა მეურნეობებში სასურველია ჩატარდეს 1-2-ჯერ სამელიორაციო მორწყვითი ღონისძიებები, გარანტირებული მოსავლის მიღებისათვის.

სამცხე-ჯავახეთის მთიანი და მაღალმთიანი აგროკლიმატური რესურსების ანალიზიდან გამომდინარე, რეკომენდაციის სახით მოყვანილია ზემოაღნიშნულ ზონებში შესაბამისი

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოების ძირითადი აგროტექნიკური ღონისძიებები:

– აღნიშნული რეგიონის მთიანი და მაღალმთიანი ზონების პირობებში, ბოსტნეული კულტურების კონკრეტულ ვადებში თესვას, მათი ნორმალური ზრდა-განვითარებისა და მაღალი პროდუქტიულობისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. რადგან აგროკლიმატური რესურსების გამოყენება (სითბო, ტენი, სინათლე და სხვა) შესაძლებელია მხოლოდ სწორი თესვის სისტემის საფუძველზე, რომელიც უნდა ჩატარდეს ძალზე შემჭიდროვებულ ვადებში, რადგან აღნიშნულ პირობებში გაზაფხულის სეზონი მოკლეა. თესვისას, სასურველია გათვალისწინებული იქნას კულტურების ბიოლოგიური მოთხოვნილება - კვების არე, ტენით უზრუნველყოფა, განათება და ა.შ.

– თესვის ოპტიმალური ვადების შეფასებისათვის მთავარია, ნიადაგის სიღრმეში თესლის ჩათესვის ისეთი ტემპერატურის დადგენა, რომლის დროსაც თესლი აქტიურად იწყებს აღმოცენებას, ხოლო მცენარეები მაქსიმალურად იყენებენ გაზაფხულის ტენს, მზის ენერგიას და საკვებ ნივთიერებებს. თესვის (Ардия М.М., 1982) დადგენილი ვადის თვითეული დღის გადაცილებამ, შეიძლება გამოიწვიოს მოსავლის მნიშვნელოვანი დანაკარგი (1-3%-ით მოსავლის შემცირება).

– ბოსტნეული კულტურებიდან სურნელოვან-არომატული კულტურები - უცხო სუნელი და კვლიავი მთიან ზონაში უნდა დაითესოს აპრილის პირველი დეკადიდან მესამე დეკადის ბოლომდე, როგორც კი ამინდი ამის საშუალებას მოგვცემს. მაღალმთიან ზონაში თესვა შესაძლებელია მაისიდან ივნისის პირველი დეკადის ჩათვლით. ქონდარი, ქინძი, ცერეცო მთიან ზონაში უნდა დაითესოს აპრილის მეორე დეკადიდან მაისის პირველ დეკადაში, ხოლო მაღალმთიან პირობებში მაისის მეორე დეკადიდან ივნისის პირველ დეკადამდე.

– უცხო სუნელის ნიადაგში ჩათესვისას სამხრეთ ფერდობებზე, მცენარის რიგთაშორის უნდა იყოს 20 სმ, ვაკე და სხვა ფერდობებზე 40 სმ, რიგში მცენარეთა შორის 3-5 სმ. კვლიავისათვის კვების არე უნდა იყოს 30×50 სმ², ქონდარისათვის 10×30 სმ².

აღნიშნული კულტურის თესლები ნიადაგში უნდა ჩაითესოს 2-3 სმ სიღრმემდე. კულტივაცია რიგთაშორისებში უნდა ჩატარდეს აღმოცენებიდან მესამე ფოთლის ფაზაში, ხოლო მეორე დაბუჩქვა - აღერების პერიოდში (პირველი კულტივაციიდან 15-20 დღის შემდეგ).

- სუფრის ქარხალი უნდა დაითესოს მაისის მეორე დეკადაში (მთიანი ზონა), მესამე დეკადაში (მაღალმთიანი ზონა), კვების არე 40×20 სმ. აღნიშნული კულტურა ნიადაგში ითესება 3-4 სმ სიღრმეში, ნიადაგის ზედაპირის ოდნავ მოტკეპნით. მცენარეთა გამომხირვა, სასურველია ჩატარდეს 2-4 ნამდვილი ფოთლების ფაზაში.

- საშემოდგომო ხორბლის კულტურის მწარმოებელ რაიონებში, ოპტიმალური თესვის ვადების დადგენისათვის გამოიყენება თავი I, §1.3-ში მოცემული რეგრესიის განტოლება, რომელიც საშუალებას იძლევა თესვა ჩატარდეს კონკრეტულ ვადებში.

- მეცხოველეობის საკვები ძირხვენების („კუუზიკუ“, „ესკო“) დასათესად ჰექტარზე საჭიროა 2-3 კგ თესლი. აღნიშნული თესლები მცირე ზომისაა (1-1.2 მმ დიამეტრით), ამიტომ მისი თანაბრად განაწილებისათვის საჭიროა თვითეულ ჰექტარზე გათვალისწინებით შეურიოთ 20-25 კგ სილა და დაითესოს (ნიადაგის 3-4 სმ სიღრმეზე) მწკრივთა შორის 60 სმ დაშორებით. თესვა დასაშვებია ბუდობრივადაც. აღმოცენების შემდეგ 3-4 ფოთლის ფაზაში უნდა ჩატარდეს გამომხირვა. ოპტიმალურ სიხშირედ დადგენილია 60×40 სმ, ხოლო სარწყავ პირობებში 60×60 სმ. თესვამდე ნიადაგში შეტანილი უნდა იქნას ორგანული სასუქი (ნაკელი) ჰექტარზე 40 ტონა. სასურველია, აზოტიანი და კალიუმიანი სასუქების შეტანა დამატებით 50-100 კგ-მდე, (შესაბამისად) ერთ ჰექტარზე, ხოლო ფოსფორიანი სასუქის 120 კგ-მდე (Квачантирадзе Э.П., Ардия М.М., 1981). აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VII-VIII) 350-400 მმ-ზე ნაკლები ატმოსფერული ნალექების შემთხვევაში, სასურველია 1-2-ჯერ ნიადაგის მორწყვა და კულტივაციის ჩატარება.

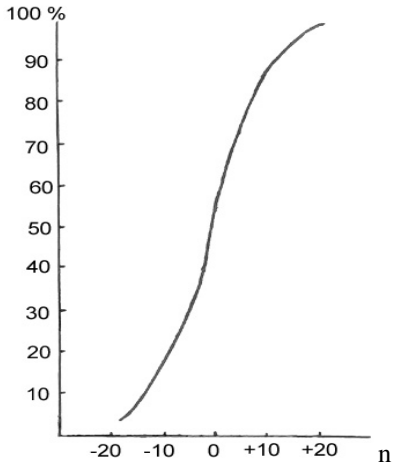
– კენკროვანი კულტურებიდან შავი მოცხარის, ქაცვის, არონის დასარგავად უნდა მომზადდეს 40 სმ დიამეტრის და 30-40 სმ სიღრმის ორმო, რომელიც ივსება 2/3 ორგანული სასუქით. დარგვის წინ ნერგები უნდა გაისხლას 2-3 კვირტზე. საწარმოო პლანტაციების გაშენებისას შავი მოცხარის რიგთაშორისებში უნდა იყოს 3 მ, რიგში 1-1.5 მ, რაც ხელს უწყობს მცენარეთა ნორმალურ ზრდა-განვითარებას და მექანიზაციის გამოყენებას (Гутарашвили М.У., 1981).

აგროკლიმატური რესურსების ეფექტურად გამოყენებასთან ერთად სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი პროდუქტიულობისათვის, გათვალისწინებული უნდა იყოს ნიადაგის ნაყოფიერება. მისი გაუმჯობესების და თვისებების ხანგრძლივად შენარჩუნების ძირითად საშუალებას ორგანული სასუქი წარმოადგენს. იგი ტრადიციული, სრულფასოვანი სასუქია, გააჩნია კომპლექსური მოქმედების უნარი. ზრდის ნიადაგის ჰუმუსს და დადებით გავლენას ახდენს ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებზე. ორგანული სასუქის გამოყენება, ძირითადად უნდა ხდებოდეს იქ, სადაც მეცხოველეობაა განვითარებული. მისი ეფექტურობა ყველა ტიპის ნიადაგზე ვლინდება, ეკოლოგიურად უსაფრთხოა. იგი მარცვალში ზრდის ცილის შემცველობას, ბოსტნეულის ნაყოფებში შაქრის, კარტოფილში სახამებელის და ა.შ. ნიადაგში მისი შეტანიდან 3-4 წელს და მეტ ხანს მოქმედებს (ჯ.ონიანი, ჯ.კერესელიძე, 2003. Основы земледелия растениеводства, под. ред. Косинского, 1980. მ.მელაძე, 2006).

მაღალმთიან ზონაში აღნიშნული სასუქის ფონზე 20ტ/ჰა) ჩატარებული ცდების შედეგებიდან გამომდინარე დადგენილია, რომ სუფრის ჭარხალის, უცხო სუნელის და ქერის კულტურა წარმატებით ვითარდება და იძლევა მაღალ მოსავალს (მ.მელაძე, 2004. G.Meladze, M.Meladze, 2005. მ.მელაძე, 2008). დადგენილია, აგრეთვე მითითებული კულტურების თესვის და ძირითადი ფენოლოგიური ფაზების დადგომის ვადები.

მაღალმთიან ზონაში მოცემული კულტურების თესვის საშუალო ვადები დაიკვირვება მაისის მესამე დეკადის ბოლოს (26-29 მაისი). სუფრის ჭარხლის აღმოცენება საშუალოდ დაიკ-

ვირვება 17.VI, უცხო სუნელის 18.VI, ქერის 12.VI. სუფრის ჭარხლის ტექნიკური სიმნიფე დაიკვირვება 4.X, უცხო სუნელის სრული სიმნიფე 5.X, ხოლო ქერის 18.IX. მოცემული ფაზების მიხედვით (მ.მელაძე, 2005. Меладзе М.Г., Меладзе Г.Г., 2006), შეიძლება განისაზღვროს ამ კულტურების თესვის და ძირითადი ფაზების თარიღის დადგომის ალბათობა (%-ში) (ნახაზი 3.3.1).



ნახ. 3.3.1 ბოსტნეული კულტურების თესვის და ძირითად ფაზათა თარიღის დადგომის ალბათობის მრუდი (%-ში)

მაგალითისათვის, განვსაზღვროთ ნინოწმინდის რაიონში სუფრის ჭარხლის აღმოცენების თარიღის ალბათობა 90%-ით. ნახაზის ორდინატის ღერძზე აღნიშნული 90%-დან გავავლებთ სწორს მრუდის გადაკვეთამდე, რომლის წერტილიდან დაუშვებთ მართობს აბსცისთა ღერძზე, სადაც ვპოულობთ რიცხვს +9. ამ რიცხვს დაუმატებთ სუფრის ჭარხლის აღმოცენების საშუალო თარიღს (17.VI) და ამ თარიღიდან გადათვლის (+9) შედეგად მივიღებთ 26.VI. მაშასადამე, აღმოცენების 90%-ით ალბათობის თარიღი დადგება 26.VI.

§ 3.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარება და მოსავალი დამოკიდებულია ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და კომპლექსურ აგროკლიმატურ რესურსებზე (ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურა, ატმოსფერული ნალექები, ნიადაგის ტენიანობა და სხვა). აღნიშნული ფაქტორები წარმოადგენენ პრედიქტორებს, ე.ი. საწყის მახასიათებლებს, მოსავლის საპროგნოზო განტოლებებისათვის (G.Meladze, M.Meladze, 2006). მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების საფუძველზე სოფლის მეურნეობის მუშაკები, ფერმერები და დაინტერესებული კერძო სექტორის მინათმოქმედები, შეძლებენ დროულად დაგეგმონ და ორგანიზებულად ჩაატარონ სხვადასხვა სახის ღონისძიებები, რომლებიც გარანტირებული მოსავლის მიღების საშუალებას იძლევა.

მოცემული ფაქტორების (პრედიქტორების) მიხედვით, მოსავალთან ერთად დამუშავებულია საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის მეტეოროლოგიურ სადგურებზე დაკვირვებათა მონაცემები და შედგენილია აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები.

სამცხე-ჯავახეთის მთიანი და მაღალმთიანი რეგიონის და რაიონებისათვის მოყვანილია საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის, კარტოფილის და მზესუმზირას კულტურის მოსავლის საპროგნოზო განტოლებები.

$$\text{საშემოდგომო ხორბლისათვის} \\ U = -4.017x + 0.939y + 9.164z - 85.366, \quad (1)$$

განტოლებაში U - საპროგნოზო მოსავალია (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), $IV-V$ თვეებში, y - ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - მცვე-

ნარეთა საშუალო სიმაღლე (სმ) 1მ^2 ფართობიდან, რომელიც გაიზომება მაისის ბოლოს.

მონაცემები აღნიშნულ პრედიქტორებზე უნდა იქნას აღებული მეტეოროლოგიური პუნქტებიდან ან პირადი დაკვირვებებიდან, საშემოდგომო ხორბლის მილში გამოსვლის ფაზიდან ყვავილობის ფაზამდე პერიოდში (IV-V თვეებში). განტოლების დასაშვები ცდომილება $S_{\text{u}}=\pm 0.22$ (ტ/ჰა). პროგნოზი შედგება ივნისის პირველ პენტადაში, პროგნოზის წინასწარობა 1.5-2 თვეა.

საპროგნოზო მეთოდის შედგენა. დაუშვათ, ადიგენის რაიონისათვის უნდა შედგეს საშემოდგომო ხორბლის მოსავლის პროგნოზი. ამისათვის, უნდა მივიღოთ დაკვირვებათა მონაცემები პრედიქტორებზე მეტეოროლოგიური პუნქტებიდან. განტოლებაში მონაცემების ჩასმით მივიღებთ მოსავალს (ტ/ჰა). მიღებული მოსავალის მაჩვენებელი მრავლდება საერთო ნათეს ფართობზე და ვლებულობთ რაიონისათვის მოსალოდნელ საერთო მოსავალს (ტ/ჰა). ანალოგიურად, გავიგებთ მოსალოდნელ მოსავალს სიმინდის კარტოფილის და მზესუმზირას კულტურებისათვის, შესაბამისი განტოლებებით.

სიმინდის კულტურისათვის

$$U=4.438x-0.626y-5.052z+158.532, \quad (2)$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალია (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), VI-VII თვეებში, y - ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - ნიადაგის 0-20 სმ სიღრმეზე პროდუქტიული ტენის მარაგის ჯამი (მმ), VI-VII თვეებში. აღნიშნულ პრედიქტორებზე მონაცემები აღებული უნდა იქნას VI-VII თვეებში, რაც ემთხვევა სიმინდის სამი ფოთლის ფაზიდან საგველას ცოცხის ფაზამდე პერიოდს. განტოლების დასაშვები ცდომილება $S_{\text{u}}=\pm 2.5$ (ტ/ჰა). პროგნოზის შედგენის დრო - აგვისტოს პირველი პენტადა, წინასწარობა 1.5-2 თვე.

კარტოფილის კულტურისათვის

$$U=3.438x+2.307y-7.510z+34.082, \quad (3)$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალი (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), VI-VII თვეებში, y - ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - მცენარეთა საშუალო სიმაღლე 10 მ² ფართობიდან, ივლისის ბოლოს. მონაცემების აღება უნდა მოხდეს კარტოფილის საყვავილე კოკრების წარმოქმნის ფაზიდან ყვავილობის ფაზამდე პერიოდში (VI-VII). განტოლების დასაშვები ცდომილება $S_u = \pm 1.52$ (ტ/ჰა). პროგნოზის შედგენის დრო - აგვისტოს პირველი პენტადა, წინასწარობა 1.5-2 თვე.

$$U = 0.21x + 2.12y + 1.868z + 45, \quad (4)$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალი (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), y - ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი, z - ნიადაგის 0-30 სმ სიღრმეზე პროდუქტიული ტენის მარაგის ჯამი (მმ).

მზესუმზირას კულტურისათვის საყვავილეების წარმოქმნის და ყვავილობის პერიოდი წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაზებს მოსავლისათვის. ეს პერიოდი ემთხვევა ივნის-ივლისის თვეებს, ამიტომ მოსავლის საპროგნოზო განტოლებაში უნდა იქნას გათვალისწინებული. მაშასადამე, აღნიშნულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) მონაცემები აღებული უნდა იქნას ივნის-ივლისში, რომელიც ჩაისმება შესაბამის განტოლებაში და გავიგებთ მოსალოდნელ საპროგნოზო მოსავალს (ტ/ჰა).

აღნიშნულ რეგიონში საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის და კარტოფილის კულტურის მოსავალი შეიძლება განისაზღვროს აგრეთვე ნომოგრამებზე, ნახაზი 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3, აღწერილი წესის შესაბამისად (თავი V, §5.4).

მოცემული საპროგნოზო მეთოდები, მაშინ იძლევა მაღალ გამართლებას (90% და მეტი), როცა პროგნოზის შედგენამდე გათვალისწინებულია ნიადაგის ნაყოფიერება, მოცემული კულტურის საერთო მდგომარეობა და აგროტექნიკური ღონისძიებები.

თავი IV

ქვემო ქართლის რეგიონი

ქვემო ქართლის რეგიონი შედარებით ვაკე და ნაწილობრივ მთიან პირობებში იმყოფება, ზღვის დონიდან 300-1400 მ და მეტ სიმაღლემდე. ჩრდილოეთით აკრავს შიდა ქართლის და მცხეთა-მთიანეთის რეგიონები, აღმოსავლეთით კახეთის რეგიონი, დასავლეთით სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი, სამხრეთით ესაზღვრება სომხეთი ხოლო სამხრეთ-აღმოსავლეთით აზერბაიჯანი.

მოცემულ რეგიონს სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანი ხვედრითი წილი აქვს საქართველოს სოფლის მეურნეობაში. აღსანიშნავია, მისი წვლილი თბილისის და რუსთავის სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებით მომარაგებაში. მის ტერიტორიაზე აწარმოებენ სხვადასხვა სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს (მარცვლეულს, ბოსტნეულს, ბალჩეულს, ვაზს, ხეხილოვანებს, ეთერზეთოვან ტექნიკურ, მშრალ სუბტროპიკულ და სხვა), რომლებიც იძლევიან მაღალი ხარისხის პროდუქციას.

შიდა ქართლის რეგიონის სოფლის მეურნეობის შემდგომი განვითარების მიზნით, საჭიროა მეცნიერულად დასაბუთებული აგროკლიმატური რესურსების შეფასება, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რაციონალურად გაადგილებისა და მაღალი პროდუქტიულობისათვის. რაც გარანტიას აძლევს ფერმერებს და სხვა დაინტერესებულ კერძო სექტორის მინათ-მოქმედებს აწარმოონ ისეთი სახის კულტურები, რომლებიც რენტაბელური იქნება მეურნეობებისათვის.

აგროკლიმატური რესურსების შეფასების საფუძველზე, რეგიონის რაიონების მიხედვით, მოცემული აგროკლიმატური მახასიათებლების ეფექტურად გამოყენება ხელს შეუწყობს სოფლის მეურნეობის მუშაკებს და ფერმერებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უკეთ წარმოებაში.

§ 4.1 აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები (მაჩვენებლები)

4.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა

მოცემული რეგიონის ტერიტორიისათვის მოყვანილია მზის ნათების ხანგრძლივობის მსვლელობა საათებში (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.1.1).

ცხრილიდან ჩანს, რომ მოცემულ ტერიტორიაზე გარდაბნის რაიონის მონაცემების მიხედვით, მზის ნათების ხანგრძლივობის მსვლელობა (სთ-ში) იანვრის თვიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ივლისში (312 სთ.), მომდევნო თვეებში იკლებს და მინიმუმს შეადგენს დეკემბერში (119 სთ-ში). მზის ნათება ანალოგიური მსვლელობით ხასიათდება წალკის რაიონში, თუმცა თვეების მიხედვით ხანგრძლივობა (სთ-ში) რამდენადმე ჩამორჩება გარდაბნის რაიონს (Справочник по климату 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004). აღნიშნული მონაცემები სრულიად დამაკმაყოფილებელია ქვემო ქართლის რეგიონში შემავალი რაიონების ფერმერული მეურნეობებისათვის, შესაბამისი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისა და ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად.

4.1.2 ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები

კლიმატური მახასიათებლებიდან ჰაერის ტემპერატურის განაწილებაში დიდი როლი აქვს რელიეფის ფორმას. ქვაბულები და ჩაკეტილი ადგილები უფრო ცივია, რადგან აქ გროვდება ცივი ჰაერის მასები, შეფერხებულია აღნიშნული ჰაერის მასების გადაადგილება და ჰაერის შედარებით თბილ მასებთან შერევა (Справочник по климату 1967. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004. ეელიზბარაშვილი, 2007).

საქართველოში ზამთრის თვეებიდან იანვრის თვე ყველაზე ცივია (შ.ჯავახიშვილი, 1988), გამონაკლისი არც ქვემო

ქართლის რეგიონია. კერძოდ, იანვრის თვეში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა რაიონების მიხედვით ეცემა 1.0°-დან -4.3-მდე (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.2.1). ზამთრის დანარჩენ თვეებში შედარებით ნაკლები უარყოფითი საშუალო ტემპერატურები აღინიშნება დმანისში (-1.7°), თეთრინყაროში (-0.9°) და ნალკაში (-3.5°), თუმცა ამ უკანასკნელში გაზაფხულის მარტის თვეშიც დაიკვირვება უარყოფითი ჰაერის საშუალო ტემპერატურა (-0.5°), რადგან იგი მაღალმთის რაიონია.

რეგიონში გაზაფხულის თვეებში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მკვეთრად მატულობს და 1.8°-დან (დმანისი) 17.9°-მდე (გარდაბანი) აღწევს. მაშასადამე, გაზაფხულზე მაისის თვეში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა მატულობს 17.9°-მდე (გარდაბანი). აღნიშნული თვისათვის გამონაკლისია ნალკის, დმანისის და თეთრი წყაროს რაიონები, სადაც მაისში საშუალო ჰაერის ტემპერატურები შედარებით დაბალია (ცხრილი 4.1.2.1). ცხადია, ეს ლოგიკურია, რადგან აღნიშნული რაიონები ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლეზე მაღლა მდებარეობენ.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურის მაღალი მაჩვენებლები აღინიშნება ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (ივნის-აგვისტოში). მაგალითად, რაიონების მიხედვით ივნისში იგი 13.6°-დან 22.0°-მდეა, ივლისში 16.4°-დან 25.4°-მდეა, ხოლო აგვისტოში 16.0°-დან 24.9°-მდეა (ცხრილი 4.1.2.1). მოცემული აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში, აღნიშნული ჰაერის საშუალო ტემპერატურები ხელშემწყობია მარცვლეულის, ბოსტნეულის, ბალჩეულის, ვაზის, ხეხილოვანების და სხვა კულტურებისათვის, ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფის შემთხვევაში.

შემოდგომის სეზონზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურა საგრძნობლად კლებულობს 1000 მ სიმაღლის ზევით. აღნიშნული ტემპერატურა ყველაზე დაბალია ნალკაში. შემოდგომის ჰაერის საშუალო ტემპერატურების პირობებში შესაძლებელია ვაზის, მარცვლეულის, ხეხილოვანი და სხვა კულტურების მოსავლის მომწინფების დასრულება და თავის დროზე მოსავლის აღება.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ვაზი, ეთერზეთოვანი ტექნიკური და სხვა, ვეგეტაციას იწყებენ ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით დადგომის თარიღიდან. აღნიშნული თარიღის დადგომასთან არის დაკავშირებული ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურის ჩითილების ღია გრუნტში გადარგვა და გაზაფხულის აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარება. ამიტომ, საინტერესოა განისაზღვროს რეგიონის რაიონების მიხედვით როდის და რამდენი პროცენტით აღინიშნება მისი დადგომის თარიღი. ამისათვის, საჭიროა ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის დადგომის თარიღის ცოდნა, მოცემული რაიონისათვის. ბოლნისში და მარნეულში იგი აღინიშნება - 8.IV, გარდაბანში - 4.IV, დმანისში - 4.V, თეთრიწყაროში - 30.IV, ხოლო ნალკაში - 16.V.

მაგალითისათვის, ბოლნისის რაიონში, რომ გავიგოთ ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით დადგომის თარიღი, უნდა ვისარგებლოთ თავი V, ნახაზი 5.1.2.1-ით (განსაზღვრა ხდება აღწერილი წესის მიხედვით).

მოცემული რეგიონის ტერიტორიაზე, ჰაერის მაღალი აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება ივლის-აგვისტოში. ყველაზე მაღალი მაქსიმალური ტემპერატურა აღნიშნულია გარდაბანში (41°), ხოლო 1000 მ სიმაღლის ზევით შედარებით დაბალი თეთრიწყაროში (35°), კიდევ უფრო დაბალი მაქსიმალური ტემპერატურა აღნიშნულია ნალკაში (33°), (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.2.2).

ცხრილებში მოყვანილი და გაანალიზებული ჰაერის საშუალო და აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები ხელსაყრელია ფერმერულ მეურნეობებში სხვადასხვა სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნარმოებისათვის.

ქვემო ქართლის რეგიონის ტერიტორია სავეგეტაციო პერიოდში უზრუნველყოფილია სითბოთი, რაც ხელს უწყობს სოფლის მეურნეობის მრავალი დარგის განვითარებას. მაგრამ, ცალკეულ წლებში არსებული მრავალწლიანი კულტურები, განსაკუთრებით ვაზი, ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების (-20° , -22°) შემთხვევაში, არ არის გამორიც-

ხული ფესვის ყელამდე გაიყინოს. ამიტომ ფერმერებმა და მიწათმოქმედებმა აღნიშნული კულტურის გაშენებისას უნდა უნდა შეარჩიონ ტერიტორიები, რომლებიც ზამთრის პერიოდში ნაკლებად ყინვასაშია.

მოცემული რეგიონის ტერიტორიაზე ზამთრის თვეებში ყინვები საკმაოდ ძლიერი და ხანგრძლივია, იგი გვიან გაზაფხულზე წყდება. ზაფხულის განმავლობაში ჰაერის ტემპერატურამ შეიძლება 0°-მდე დაიწიოს (ნალკა). რეგიონში უარყოფითი ტემპერატურები ადრე იწყება - სექტემბერში (-1°, -4°). ცხრილში მოყვანილია ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.2.3).

ცხრილიდან ჩანს, რომ რეგიონის ტერიტორიაზე რაიონების მიხედვით, უარყოფითი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები საკმაოდ დაბალია, რაც არახელსაყრელია სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით. აღნიშნულთან დაკავშირებით, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების კრიტიკული (დამაზიანებელი) აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების განმეორების განსაზღვრისათვის, შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ნახაზი 5.1.2.1.

მოცემული ნახაზის მიხედვით, განისაზღვრება სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის დამაზიანებელი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები და მისი განმეორადობა ყოველ ათ და მეტ წელში. განსაზღვრისათვის საჭიროა მოცემული რაიონის ჰაერის საშუალო მრავალწლიური აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის ცოდნა. ბოლნისში იგი შეადგენს -12°, გარდაბანში -13°, დმანისში -17°, მარნეულში -13°, თეთრიწყაროში -14°, ნალკაში -25°.

დაუშვათ, დმანისის რაიონში გვანტერესებს რამდენჯერ განმეორდება ვაზის კრიტიკული ტემპერატურა -22°. ეპოულობთ სხვაობას დმანისის რაიონში არსებულ ჰაერის საშუალო აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურასა და ვაზის კრიტიკულ ტემპერატურას შორის, იგი შეადგენს -5. ამ სხვაობას, ნახაზის აბსცისთა ღერძიდან, სადაც ნიშნულია -5, აღვმართავთ სწორ ხაზს მრუდის გადაკვეთამდე, მარცხნივ ორდინატ-

ზე ვპოულობთ 5%. ეს ნიშნავს, რომ ვაზის კულტურა მოცემულ რაიონში შეიძლება დაზიანდეს ყოველ ოც წელში ერთხელ.

რეგიონში 1000 მ სიმაღლის ზევით დაიკვირვება საკმაოდ დაბალი უარყოფითი მინიმალური ტემპერატურები, რის შედეგადაც უთოვლო ზამთრის პირობებში იყინება ნიადაგის ზედაპირი და მისი სიღრმე (10-20 სმ). გაყინულმა ნიადაგმა შესაძლებელია გავლენა მოახდინოს, განსაკუთრებით საშემოდგომო ხორბლის კულტურის გამოზამთრებაზე. ამიტომ გასათვალისწინებელია გაყინული ნიადაგის ტემპერატურა. ამისათვის შესაძლებელია გამოყენებული იქნას თავი V, ქვეთავი 5.1.2.-ში მოცემული, შიდა ქართლის რეგიონისათვის შედგენილი განტოლებები (1, 2, 3). განტოლებების მიხედვით, ტემპერატურის განსაზღვრისათვის საჭიროა, შესაბამისი მეტეოროლოგიური მონაცემები (თოვლის საფარის სიმაღლე სმ-ში და ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა).

ქვემო ქართლის რეგიონში, უთოვლოდ ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები საკმაოდ დაბალია (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.2.4).

ცხრილის მიხედვით, მოცემული რაიონების ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები დაახლოებით ერთნაირია. ზამთრის თვეებში საკმაოდ დაბალი უარყოფითი ტემპერატურები დაიკვირვება. უარყოფითი ტემპერატურები გაზაფხულზე, მაისის თვეშიც აღინიშნება. ასეთი ხანგრძლივი უარყოფითი ტემპერატურები აყოვნებს გაზაფხულზე ვეგეტაციის დაწყებას. შემოდგომაზე (სექტემბერში) უარყოფითი ტემპერატურები ადრე აღინიშნება. ყოველივე ზემოაღნიშნული ინვეს ვეგეტაციის პერიოდის შემცირებას, რაც დამახასიათებელია კონტინენტალური კლიმატური პირობებისათვის.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებაში და პროდუქტიულობაში, სხვა ფაქტორებთან ერთად მნიშვნელოვანი როლი აქვს ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტურ მაქსიმალურ ტემპერატურას. ცხრილში 4.1.2.5 მოყვანილია რეგიონის თბილ პერიოდში აღნიშნული ტემპერატურის მაჩვენებლები.

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები

მეტეო-პუნქტი	ნიადაგის ტიპი	თვეები						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ბოლნისი	ტყის ყავისფერი	55	62	66	68	67	61	50
გარდაბანი	ნაბლისფერი	58	63	67	70	67	61	55
მარნეული	ნაბლისფერი	53	62	68	67	67	61	53

მოცემული ცხრილიდან ჩანს, რომ რეგიონის ტერიტორიაზე, ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები, თვეების მიხედვით თითქმის არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მოცემული ტემპერატურები გაზაფხულიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ივლის-აგვისტოს თვეებში, რაც აქტიური ვეგეტაციის პერიოდს ემთხვევა, ხოლო შემოდგომისკენ იგი იკლებს. ივლის-აგვისტოში ნიადაგის ზედაპირის მაღალმა ტემპერატურებმა შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგიდან ინტენსიური აორთქლება, რაც უარყოფითად აისახება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებაზე და პროდუქტიულობაზე. აღნიშნულიდან გამომდინარე, საჭირო ხდება ნიადაგის კულტივაცია (გაფხვიერება და სარეველებისაგან გასუფთავება), მორწყვა (1-2-ჯერ) მცენარეების ტენით უზრუნველსაყოფად.

სავეგეტაციო პერიოდში მცენარეების ფესვთა სისტემის განვითარებისათვის, დიდი როლი აქვს ნიადაგის სიღრმის (5 და 20 სმ) ფენაში ტემპერატურის რეჟიმს. რეგიონის რაიონებში ნიადაგის აღნიშნულ ფენებში, ტემპერატურების თვეების მიხედვით განაწილებასთან დაკავშირებით მოყვანილია ის რაიონები, სადაც ჩატარებულია მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებები, თბილ პერიოდში (ცხრილი 4.1.2.6).

ნიადაგის ზედა ფენების ტემპერატურები თბილ პერიოდში

მეტეო-პუნქტი	ნიადაგის სიღრმე (სმ) და ტიპები	თვეები							
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
ბოლნისი	5 ტყის		20	25	29	28	22	15	
	20 ყავისფერი		19	24	28	27	23	16	
გარდაბანი	5 ნაბლისფერი	14	21	26	30	29	23	16	
	20 რი	14	20	24	28	28	24	17	
მარნეული	5 ნაბლისფერი	14	20	25	29	28	23	16	
	20 რი	13	18	23	27	27	23	17	

ცხრილში მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებს, რომ ნიადაგის ზედა ფენების ტემპერატურები სავსებითაა პერიოდში (თბილი პერიოდი) თვეების მიხედვით, სხვადასხვა რაიონებში არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. მხოლოდ, გარდაბნის რაიონში 5 სმ ფენაში 1^o-ით მეტია ივლისის თვეში, ბოლნისის და მარნეულის რაიონებთან შედარებით. ცხრილში მოცემული ტემპერატურის მაჩვენებლები ნიადაგის 5 და 20 სმ ფენებში მაქსიმუმს აღწევს, განსაკუთრებით VII-VIII თვეებში, მაგრამ მცენარეთა ფესვთა სისტემის განვითარებისათვის არ არის შემაფერხებელი იმ პირობით, თუ ნიადაგში ტენის საჭირო რაოდენობა იქნება. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ნიადაგის მაღალი ტემპერატურის გამო ფესვები ვერ განვითარდება და მცენარეები შეიძლება დაიღუპოს. აღნიშნული ეხება ერთწლიან კულტურებს (ხორბალი, სიმინდი, ბოსტნეული ბალჩეული). გამომდინარე აქედან, საჭიროა ნიადაგის მორწყვა 1-2-ჯერ, კულტივაცია - ნიადაგის გაფხვიერება ტენის აორთქლების შემცირების მიზნით.

4.1.3 წაყინვები

არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური მოვლენებიდან, რომელსაც ზოგჯერ სოფლის მეურნეობისათვის დიდი ეკონო-

მიკუური ზარალი მოაქვს ერთერთი წაყინვებია. მოცემულ რეგიონში იგი არც თუ ისე იშვიათი მოვლენაა.

აღსანიშნავია, რომ დაგვიანებული წაყინვები განსაკუთრებით საშიშია სასოფლო-სამეურნო კულტურებისათვის, რომელიც მოსალოდნელია უღრუბლო, წყნარი ამინდის დროს. ამიტომ ფერმერებმა და სხვა კერძო სექტორის წარმომადგენლებმა, რაიონებში აუცილებლად უნდა გაითვალისწინონ მოსალოდნელი წაყინვების საშიშროება. ეფექტურად უნდა იქნას გამოყენებული წაყინვებისაგან მცენარეების დაცვის სხვადასხვა მეთოდები (კვამლის გამოყენება, ნიადაგის მორწყვა, ადგილის შერჩევა სითბოს მოყვარული მცენარეებისათვის და სხვა), რათა გაზაფხულზე დაიცვან ხეხილოვანი კულტურების ყვავილები, ნორჩი ფოთლები, ზოგიერთი ტექნიკური თუ ბოსტნეული კულტურების ჩითილები წაყინვებისაგან.

ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე 1000 მ სიმაღლემდე ბოლო წაყინვები, რაიონების მიხედვით საშუალოდ დაიკვირვება 31.III-2.IV (გარდაბანი, ბოლნისი, შესაბამისად), ხოლო აღნიშნული სიმაღლის ზევით 1500 მ-მდე 15.IV-2.V (თეთრიწყარო, ნალკა, შესაბამისად). გარდაბნის რაიონში ბოლო წაყინვები ყველაზე ადრე აღნიშნულია - 6.III, თეთრიწყაროში - 17.III, ხოლო ყველაზე გვიანი - 27.IV გარდაბანში.

პირველი წაყინვები რეგიონში, რაიონების მიხედვით 1000 მ სიმაღლემდე საშუალოდ მერყეობს 3.XI-13.XI (მარნეული, გარდაბანი, ბოლნისი, შესაბამისად), ხოლო 1500 მ-მდე 10.X- 1.XI (ნალკა, თეთრი წყარო) შესაბამისად. პირველი წაყინვა ყველაზე ადრე აღნიშნულია გარდაბანში - 29.IX, თეთრიწყაროში - 26.IX, ყველაზე გვიანი აღნიშნულია გარდაბანში 28.XI, თეთრიწყაროში 24.XI.

უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე), ყველაზე მეტია ბოლნისის რაიონში - 224, გარდაბანში - 219, მარნეულში - 215, შედარებით ნაკლებია თეთრი წყაროს რაიონში - 199 დღე, კიდევ უფრო ნაკლებია ნალკაში - 100 დღე, როგორც მაღალმთიან რაიონში (Справочник по климату, 1967. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004).

ქვემო ქართლის რეგიონის რაიონებში ზღვის დონიდან ნებისმიერ სიმაღლეებზე, ბოლო და პირველი ნაყინვების თარიღების განსაზღვრისათვის, ასევე უყინვო პერიოდის (დღეთა რიცხვი) განსაზღვრისათვის, შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ქვეთავი 5.1.3-ში მოცემული განტოლებები (4, 5, 6). აღნიშნული განტოლებები საშუალებას იძლევა დადგინდეს ამა თუ იმ ტერიტორიაზე მოსალოდნელი ნაყინვების თარიღები და შეფასდეს უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღეებში).

ქვემო ქართლის რეგიონის რაიონებისათვის ბოლო და პირველი ნაყინვების ალბათობის თარიღების განსაზღვრის მიზნით, შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი V, ნახაზი 5.1.3.1. ნახაზზე განსაზღვრის წესის შესაბამისად, საჭიროა მოცემულ რაიონში ბოლო და პირველი ნაყინვის საშუალო თარიღის ცოდნა, რომელიც ზემოაღნიშნულ ტექსტშია მოცემული. შესაძლებელია, აგრეთვე ქვემო ქართლის რეგიონის ტერიტორიისათვის უყინვო პერიოდის ალბათობის განსაზღვრა (თავი V, ნახაზი 5.1.3.2). ამისათვის, საჭიროა მოცემული რაიონის უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის დღეთა რიცხვის ცოდნა (იგი მითითებულია ზემოაღნიშნულ ტექსტში, განსაზღვრის წესი ანალოგიურია ნახაზი 5.1.3.1-ის).

4.1.4 ატმოსფერული ნალექები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის, სითბოსთან ერთად დიდი მნიშვნელობა აქვს ატმოსფერულ ნალექებს (მმ), რომლითაც მოცემული რეგიონი, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში არ არის საკმარისად უზრუნველყოფილი. თუმცა, თეთრინყაროს და წალკის რაიონებში ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფა შეიძლება დამაკმაყოფილებლად ჩაითვალოს (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.4.1).

ცხრილში მოცემული მონაცემებიდან ჩანს, რომ რეგიონში, რაიონების მიხედვით ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ) ზამთრის თვეებში არ აღემატება 43-45 მმ.

გაზაფხულზე ატმოსფერული ნალექები მატულობს და რაიონების მიხედვით 1000 მ სიმაღლემდე აღწევს 34-86 მმ, 1500

მ სიმაღლემდე 63-130 მმ. ზაფხულის პერიოდში შედარებით მცირდება და 1000 მ სიმაღლემდე შეადგენს 37-85 მმ, ხოლო აღნიშნული სიმაღლის ზევით 59-114 მმ. ნალექების ჯამი კიდევ უფრო მცირდება შემოდგომის სეზონზე 1000 მ სიმაღლემდე და შეადგენს 31-47 მმ, ხოლო 1500 მ სიმაღლემდე 42-71 მმ.

ატმოსფერული ნალექების შემცირებამ ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში, შეიძლება გარკვეული გავლენა მოახდინოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობაზე, განსაკუთრებით ერთნლიანებზე (მარცვლეული, ბოსტნეული, ბალჩეული). ამიტომ აღნიშნულ პერიოდში კულტურები უნდა იქნას უზრუნველყოფილი ნიადაგის სათანადო ტენით (ნიადაგის კულტივაცია გაფხვიერება, მორწყვა 1-2-ჯერ).

ატმოსფერული ნალექების ჯამებთან ერთად, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში, ფერმერული მეურნეობებისათვის მნიშვნელოვანია ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი, რომლის მიხედვით შეიძლება შეფასებული იქნას მოცემული ტერიტორიის დატენიანების ხარისხი (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.4.2).

ცხრილის ანალიზიდან ჩანს, რომ გაზაფხულზე ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი სხვა სეზონებთან შედარებით მეტია. ამიტომ, ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში მოცემული მაჩვენებლების მიხედვით, თუ აღინიშნა 5-6 და 2-3 დღეთა რიცხვი შესაბამისად, მაშინ შესაძლებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების შეფერხება, განსაკუთრებით ერთნლიანი კულტურების (მარცვლეული, ბოსტნეული და სხვა). აქედან გამომდინარე, სასურველია ჩატარდეს შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებები მოსავლის შესანარჩუნებლად.

განხილულ აგროკლიმატურ მახასიათებლებთან ერთად სასოფლო-სამეურნეო კულტურების განვითარებაში არანაკლები როლი აქვს ჰაერის შეფარდებით ტენიანობას, რომელიც წარმოადგენს მეორად-დამხმარე ფაქტორს. კერძოდ, ხელს უწყობს ფოტოსინთეზის ნორმალურად წარმართვის პროცესს.

რეგიონის რაიონების მიხედვით, მოყვანილია ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის მონაცემები (ცხრილი 4.1.4.3.).

ცხრილი 4.1.4.3

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა (%)

მეტეო-პუნქტი	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ბოლნისი	66	68	63	56	56	65	72
გარდაბანი	65	65	61	55	56	63	72
დმანისი	72	75	74	71	70	77	77
მარნეული	66	67	64	60	60	67	74
თეთრიწყარო	72	72	69	63	63	72	77
წალკა	74	75	75	74	73	76	76

ცხრილის მიხედვით (Справочник по климату 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004).

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე, გაზაფხულის თვეებში შეადგენს 65-68%, ხოლო აღნიშნული სიმაღლის ზევით 1500 მ და მეტზე 72-75%. ზაფხულში 1000 მ სიმაღლემდე იკლებს 55-64%-მდე, მოცემული სიმაღლის ზევით შეადგენს 63-74%, რაც მცენარეებისათვის ხელსაყრელია.

თოვლი მყარი მეტეოროლოგიური ფაქტორია, რომელიც იცავს ნიადაგს გაყინვისაგან, ხოლო საშემოდგომო კულტურებს დაზიანებისაგან. ცხრილში 4.1.4.4 მოყვანილია ქვემო ქართლის რეგიონის რაიონებისათვის თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის საშუალო თარიღები.

ცხრილი 4.1.4.4

თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის საშუალო თარიღები

მეტეო-პუნქტი	თოვლის საფარით დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენა	თოვლის საფარის დნობა
ბოლნისი	22	22.XII	12.III
გარდაბანი	9	28.XII	26.II
დმანისი	50	27.XI	31.III
თეთრიწყარო	45	6.XII	20.III
მარნეული	17	21.XII	11.III
წალკა	75	16.XI	7.IV

ცხრილის მიხედვით, 1000 მ სიმაღლემდე თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი რეგიონში არ არის დიდი (9-დან 22 დღემდე). 1500 მ სიმაღლემდე თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი შეადგენს 50-დან 75 დღემდე. თოვლის საფარის გაჩენის თარიღი 1000 მ სიმაღლემდე გვიან იწყება და ადრე მთავრდება. აღნიშნული სიმაღლის ზევით პირიქით ხდება, ადრე იწყება და გვიან მთავრდება. რაც შეეხება, რეგიონში დეკადური თოვლის საფარის საშუალო სიმაღლეს, იგი ძალზე მცირეა. ამიტომ, საშემოდგომო კულტურები ჰაერის ტემპერატურის -20° , -25° -ის შემთხვევაში შესაძლებელია ძლიერ დაზიანდეს, რადგან თოვლის საფარი (3-4 სმ) ვერ უზრუნველყოფს მათ ნორმალურ გამოზამთრებას. შედარებით უკეთესი პირობებია საშემოდგომო ხორბლის გამოზამთრებისათვის ნალკის რაიონის ტერიტორიაზე, სადაც თოვლის საფარის საშუალო სიმაღლე შეადგენს 6-7 სმ (იხ. დანართი, ცხრილი 4.1.4.5).

4.1.5 სეტყვა და გვალვა

სოფლის მეურნეობისათვის არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ მოვლენას წარმოადგენს სეტყვა. ზოგჯერ იგი ძლიერ აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს (ხეხილოვანებს, ვაზს, ბოსტნეულს და სხვა). სეტყვა განსაკუთრებით საშიშია მცენარეების ყვავილობისა და ნასკვების განვითარების ფაზაში, რადგან შესაძლებელია მთლიანად დაზიანდეს მცენარეთა ყვავილები, ფოთლების ახალგაზრდა ნაზარდი ტოტები, რაც საბოლოოდ უარყოფითად აისახება მოსავალზე. მოცემულ რეგიონში სეტყვის საშიშროება არ არის გამორიცხული და საკმაოდ ხშირი მოვლენაა.

ცხრილში 4.1.5.1 მოყვანილია სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში (Агроклиматические ресурсы Грузии, под. ред. Т.И.Турманидзе, 1978).

სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში

მეტეო-პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
გარდაბანი	0.03	0.3	0.3	-	-	-	0.03
დმანისი	0.4	0.9	1.1	0.1	0.3	0.07	0.03
მარნეული	0.2	0.9	0.5	0.1	0.08	0.07	0.04
თეთრიწყარო	0.6	1.0	1.0	0.2	0.4	0.2	0.2
წალკა	0.7	2.0	1.3	0.3	0.2	0.4	0.1

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, რაიონების მიხედვით სეტყვიან დღეთა რიცხვი გაზაფხულზე, 1000 მ სიმაღლემდე არ აღემატება 0.9. აღნიშნული სიმაღლის ზევით შედარებით მეტია 0.4-დან 2.0 დღემდე. ზაფხულის დღეებში სეტყვიან დღეთა რიცხვი ივნისის თვიდან მცირდება. შემოდგომაზე კიდევ უფრო შემცირებულია აღნიშნული სიმაღლეების შესაბამისად. სავეგეტაციო პერიოდში, რეგიონი სეტყვიანობის დღეთა რიცხვის მიხედვით შეიძლება ჩაითვალოს საშუალოდ. თუმცა, ცალკეულ წლებში არ არის გამორიცხული ზოგიერთი რაიონის სოფლის მეურნეობას მიაყენოს მნიშვნელოვანი ზარალი.

მოცემულ რეგიონში განიხილება გვალვებიც, როგორც სოფლის მეურნეობისათვის არახელსაყრელი მოვლენა. იგი სავეგეტაციო პერიოდში ყოველწლიურადაა მოსალოდნელი, სხვადასხვა ინტენსივობით. გვალვები იწვევს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლის არსებით შემცირებას (Impacts of Desertification and Drought and other Extreme Meteorological Events, 2006. Kogan F., 2001). მრავალწლიური მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების საფუძველზე, მოყვანილია გვალვიანობის დღეთა რიცხვი, თბილ პერიოდში (ცხრილი 4.1.5.2).

სავეგეტაციო პერიოდში გვალვების მახასიათებლები

მეტეო-პუნქტი	გვალვის ტიპები	საშუალო დღეთა რიცხვი გვალვებით			
		საშუალო	ყველაზე მეტი	ყველაზე ნაკლები	გვალვის ალბათობა, (%)
გარდაბანი	სუსტი	65	101	36	100
	საშ. ინტენს.	27	50	2	100
	ინტენსიური	4	17	1	80
	ძლიერ ინტენსიური	0.1	1	0	10
ნალკა	სუსტი	6	25	0	90
	საშ. ინტენს.	0	1	0	5
	ინტენსიური	0	1	0	5
	ძლიერ ინტენსიური	0	0	0	0

ცხრილიდან ნათლად ჩანს, რომ გარდაბნის რაიონის მიხედვით 1000 მ სიმაღლემდე სუსტი და საშუალო ინტენსიური გვალვები ყოველწლიურად დაიკვირვება, თუმცა არის შემთხვევა, როცა ინტენსიური გვალვაც აღინიშნება, საშუალოდ 4 დღე. აღნიშნული სიმაღლის ზევით 1500 მ-მდე ნალკის რაიონის მიხედვით, სუსტი გვალვა აღინიშნება 6 დღე, მაგრამ მას არ შეუძლია არსებითი ზიანი მიაყენოს სოფლის მეურნეობას. მაშასადამე, სუსტი და საშუალო გვალვების შემთხვევაში, 1000 მ სიმაღლემდე, გარანტირებული მოსავლის შენარჩუნებისათვის აუცილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ქვეშ ნიადაგის მორწყვა 3-4-ჯერ, კულტივაცია-გაფხვიერება. რაც შეეხება მრავალწლიან კულტურებს, მათი მორწყვა საჭიროა 1-2-ჯერ.

4.1.6 ქარი

ქარი მნიშვნელოვანი აგროკლიმატური რესურსია. იგი გაზაფხულზე ხელს უწყობს მცენარეთა ყვავილობის პერიოდში დამტვერვას და ა.შ. ზოგიერთ შემთხვევაში ძლიერ ქარებს (≥15

მ/წმ) შეუძლია საკმაოდ დიდი ზიანი მიაყენოს სოფლის მეურნეობის სხვადასხვა დარგს. კერძოდ, სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს ვეგეტაციის ნებისმიერ ფაზაში აზიანებს (ფოთლებს, ყვავილებს, ახალგაზრდა ტოტებს და სხვა). მოცემულ რეგიონში ძლიერი ქარები საკმაოდ ხშირია, ამიტომ სასურველია ვიცოდეთ თბილ პერიოდში, სეზონების მიხედვით რამდენი დღეა მოსალოდნელი ძლიერი ქარებით (Справочник по климату 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004), (ცხრილი 4.1.6.1).

ცხრილი 4.1.6.1

**ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი
სავეგეტაციო პერიოდში**

მეტეო-პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
გარდაბანი	4.4	3.1	3.8	4.3	3.7	2.8	3.2
დმანისი	2.6	1.5	0.9	1.0	1.2	0.7	2.0
მარნეული	2.3	2.2	1.9	2.1	1.7	1.4	1.1
თეთრიწყარო	1.9	0.9	1.0	1.8	1.5	1.2	1.7
წალკა	1.9	1.8	1.2	1.0	1.0	1.2	1.6

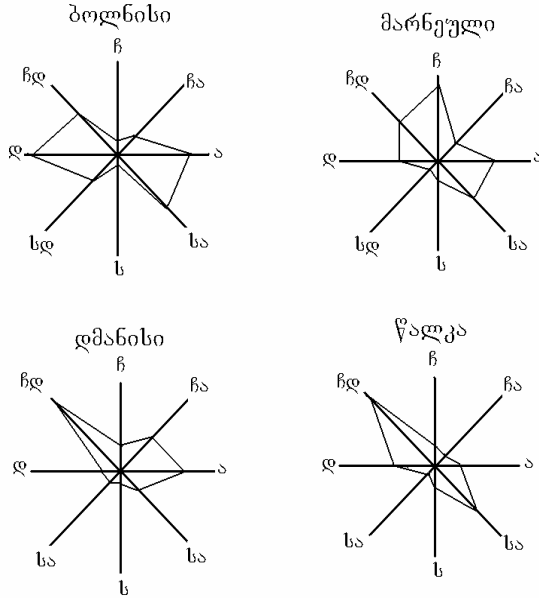
ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, გაზაფხულის და ზაფხულის სეზონებზე ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი 1000 მ სიმაღლემდე უფრო ხშირად დაიკვირვება, ვიდრე 1000-დან 1500 მ-მდე.

მთელ სავეგეტაციო პერიოდში ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი თვეების მიხედვით, თითქმის არ განსხვავდება. მაგალითად, გარდაბანში შეადგენს 4.4 (IV), 2.8 (IX) დღეს, მარნეულში 2.3 (IV), 1.1 (X) დღეს. გაზაფხულზე ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი 1-2 დღით აღემატება, ზაფხულისა და შემოდგომის სეზონებზე ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვს (1000მ-სიმაღლემდე და ზევით 1500-მდე).

რეგიონის ტერიტორიაზე, რაიონების მიხედვით აღნიშნული ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი მეტად საყურადღებოა, რადგან მცენარეების დაზიანების გარდა, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII), მან შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგში (0-50 სმ ფენა) პროდუქტიული ტენის შემცირება 60-40 მმ-ით და მეტად, ნიადაგიდან წყლის აორთქლების გამო. ასეთ შემთხვევაში, მცენარეების ნორმალური ზრდა-განვითარება ფერხდება და პროდუქტიულობაც მცირდება. გამომდინარე აქედან სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, განსაკუთრებით ერთწლიანი (მარცვლეული, ბოსტნეული და სხვა), აგრეთვე მრავალწლიანი ვაზი და სხვა კულტურები ნიადაგის ტენით უნდა იყოს უზრუნველყოფილი (მორწყვა 2-3-ჯერ, კულტივაცია-ნიადაგის ზედაპირის გაფხვიერება). 1000 მ სიმაღლის ზევით, 1500 მ-მდე აღნიშნული ღონისძიება შეიძლება ჩატარდეს სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექების ნაკლებობის შემთხვევაში (ერთწლიანი კულტურების მორწყვა 1-2-ჯერ ან კულტივაცია-ნიადაგის გაფხვიერება).

ქვემო ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით ზღვის დონიდან 1000 მ-მდე, ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვის მახასიათებლებიდან გამომდინარე, რომელსაც შეუძლია უარყოფითად იმოქმედოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე, საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება - ქარსაფარი ზოლების გაშენება.

რეგიონის ტერიტორიაზე ქარსაფარი ზოლების გაშენებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას გაბატონებული ქარების მიმართულება. ამასთან დაკავშირებით, მოყვანილია გაბატონებული ქარების განვითარების მიმართულებები, თბილ პერიოდში (ნახაზი 4.1.6.1).



**ნახ. 4.1.6.1 ქარების მიმართულების განმეორადობა (%)
თბილ პერიოდში**

ნახაზიდან გამომდინარე, ქარების მიმართულებები არაერთგვაროვანია. რეგიონში გაბატონებულია ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულების ქარები. ბოლნისში დაიკვირვება დასავლეთის მიმართულების გაბატონებული ქარები, ხოლო მარნეულში ჩრდილოეთის მიმართულების. აღმოსავლეთის ქარი გაბატონებულია ბოლნისის, მარნეულის და დმანისის რაიონებში, ხოლო სამხრეთ-აღმოსავლეთის ქარები გაბატონებულია ბოლნისის, მარნეულის და წალკის რაიონებში.

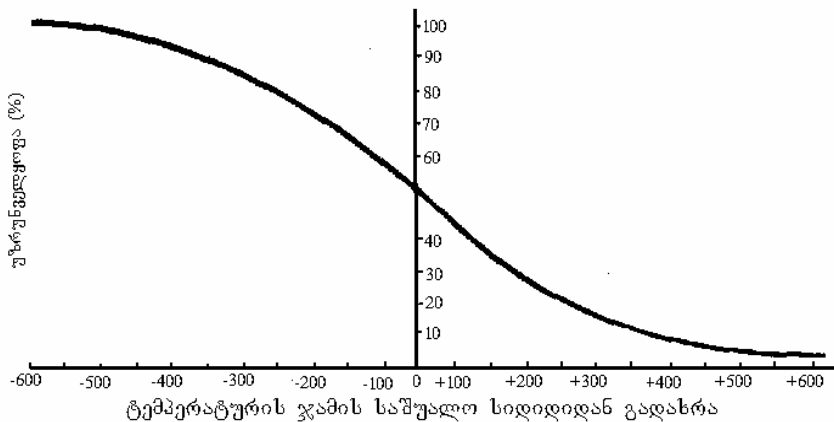
რეგიონში აღნიშნული გაბატონებული ქარების მიმართულებები, გათვალისწინებული უნდა იქნას ქარსაფარი ზოლების გაშენებისას.

§ 4.2 სითბოთი და ტენით უზრუნველყოფა

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებას და პროდუქტიულობას ძირითადად განსაზღვრავს სითბო. მისი ნაკლებობის შემთხვევაში, მოსავალი და მისი ხარისხი დაბალია. ამიტომ, სასურველია მოცემული რეგიონის სავეგეტაციო პერიოდში სითბური რეჟიმის შეფასება.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თერმული პირობების შეფასებისათვის მიღებულია ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით ტემპერატურის ჯამი, რომელიც ცალკეულ წლებში იცვლება $400-500^{\circ}$ და მეტით. ამიტომ უნდა დადგინდეს, მოცემულ რაიონში როგორ იქნება უზრუნველყოფილი ესა თუ ის კულტურა საჭირო ტემპერატურის ჯამით. ამისათვის, უნდა განისაზღვროს მოცემული კულტურისათვის საჭირო ტემპერატურის ჯამის განმეორადობის შემთხვევა ყოველ ათ და მეტ წელში.

აღნიშნული უზრუნველყოფის განსაზღვრისათვის (გ.მელაძე, 1971), შედგენილია ქვემო ქართლის რეგიონის რაიონებისათვის ტემპერატურის ჯამის ($\geq 10^{\circ}$) უზრუნველყოფის მრუდი (ნახაზი 4.2.1).



ნახ. 4.2.1 ტემპერატურის ჯამის უზრუნველყოფის მრუდი

ნახაზის აბსცისთა ლერძზე აღნიშნულია ტემპერატურათა ჯამის საშუალო სიდიდიდან გადახრა (0-დან), ხოლო ორდინატის ლერძზე მოცემულია ტემპერატურის ჯამის უზრუნველყოფა პროცენტებში. ამ უკანასკნელის განსაზღვრისათვის, უნდა ვიცოდეთ მოცემულ რაიონში არსებული ჰაერის ტემპერატურის ჯამი (იხ. დანართი, ცხრილი 4.2.3).

მაგალითისათვის, შეიძლება განისაზღვროს ტემპერატურის ჯამის უზრუნველყოფა თეთრინყაროს რაიონში, თუ რამდენჯერ მიაღწევს საგვიანო ვაზის ჯიში (რქაწითელი, საფერავი, მანავის მწვანე და სხვა) სრულ სიმწიფეს ყოველ ათწელში. მოცემულ რაიონში ჰაერის ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 3230° -ს, ხოლო ვაზის საგვიანო ჯიშების სრული სიმწიფისათვის საჭიროა 3400° და მეტი ტემპერატურის ჯამი. ამ ტემპერატურებს შორის სხვაობა შეადგენს $+170$. ნიშნულიდან აღვმართავთ ორდინატის პარალელურ ხაზს უზრუნველყოფის მრუდის გადაკვეთამდე, რომლის წერტილიდან მარცხნივ ვპოულობთ 20% -ს. რაც ნიშნავს, საგვიანო ვაზის ჯიშების ნაყოფების სრული სიმწიფის უზრუნველყოფას ყოველ ათწელში 2-ჯერ.

რეგიონის რაიონებისათვის სავეგეტაციო პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სითბოს უზრუნველყოფის განსაზღვრის მიზნით, შედგენილია რეგრესიის განტოლებები:

- | | | |
|-----------|-----------------------------|------|
| მარნეული | $\Sigma T = -9.7n + 4253,$ | (1) |
| ბოლნისი | $\Sigma T = -9.5n + 4206,$ | (2) |
| გარდაბანი | $\Sigma T = -10.1n + 4511,$ | (3) |
| დმანისი | $\Sigma T = -16.7n + 3018,$ | (4) |
| ნალკა | $\Sigma T = -8.9n + 2325,$ | (5). |

განტოლებებში ΣT - საპროგნოზო (საწინასწარმეტყველო) ტემპერატურის ჯამია, ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღიდან, n - დღეთა რიცხვი 1 მარტიდან ჰაერის ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღამდე, რაიონებისათვის რომლებიც მდებარე-

ბენ ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე, ხოლო 1 აპრილიდან 1500 მ-მდე და ცოტა ზევით მდებარე რაიონებისათვის.

აღნიშნული განტოლებები საშუალებას იძლევა შევავასოთ მიმდინარე წელს რაიონის ტერიტორია, თუ როგორ იქნება უზრუნველყოფილი ტემპერატურის ჯამით. იმ შემთხვევაში, როცა პროგნოზული ტემპერატურის ჯამი მეტი იქნება რაიონის ტემპერატურის ჯამზე 200-300° და მეტით (ნიადაგის შესაბამის ტენთან ერთად), მაშინ სავეგეტაციო პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო კულტურები უკეთ იქნებიან უზრუნველყოფილი და პირიქით.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ატმოსფერულ ნალექებს, რადგან მასზეა დამოკიდებული მცენარეების ტენით უზრუნველყოფა. მცენარეების ტენზე მოთხოვნილება, მათი განვითარების სხვადასხვა ფაზაში არ არის ერთნაირი. აქედან გამომდინარე, საჭიროა მცენარეთა განვითარების ცალკეულ ფაზებში ტენით უზრუნველყოფის ცოდნა. მით უფრო, როცა სავეგეტაციო პერიოდის ცალკეულ წლებში ადგილი აქვს ატმოსფერული ნალექების არათანაბარ განაწილებას. მსგავსი შემთხვევები ხშირად დაიკვირვება ქვემო ქართლის რაიონებში, რის გამოც სასოფლო-სამეურნეო კულტურები განიცდიან ტენის დეფიციტს, ძირითადად აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (ივნისი-აგვისტო). აღნიშნულ პერიოდში აუცილებელია ნიადაგის მორწყვა 3-4-ჯერ, კულტივაცია-გაფხვიერება, კულტურების ტენით უზრუნველყოფისათვის.

რეგიონის რაიონებისათვის მრავალწლიური მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზისა და დამუშავების საფუძველზე შედგენილია სავეგეტაციო პერიოდისათვის ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის განმეორების მრუდი (იხ. თავი V, ნახაზი 5.2.2). ნახაზზე შეიძლება განისაზღვროს ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის განმეორადობა, ყოველ ათ და მეტ წელში. განსაზღვრის წესი ნახაზი 4.2.1-ის ანალოგიურია. რაც შეეხება ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის საშუალოს რაიონების

მიხედვით, რომელიც საჭიროა განსაზღვრის დროს, მოცემულია ცხრილში 4.1.4.2 (იხ. დანართი).

ქვემო ქართლის რაიონებისათვის შედგენილია, 800 მმ-ზე ნაკლები ატმოსფერული ნალექების ჯამის უზრუნველყოფის მრუდი (ქვემო ქართლის რეგიონში, სავეგეტაციო პერიოდში 800 მმ-ზე მეტი ნალექების ჯამი არ დაიკვირვება). ნახაზი 5.2.2-ის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს, ჩვენთვის საინტერესო ატმოსფერული ნალექების დაგროვება ყოველ ათ და მეტ წელში. განსაზღვრისათვის ნალექების ჯამი (მმ) მოცემულია ცხრილში 4.2.3 (იხ. დანართი).

მაგალითისათვის, შეიძლება განისაზღვროს 500 მმ ატმოსფერული ნალექები ქვემო ქართლის რეგიონის რაიონებისათვის, რომელიც უზრუნველყოფს სავეგეტაციო პერიოდში მარცვლეული, ბოსტნეული, ბალჩეული და მრავალწლიანი კულტურების ნორმალურ განვითარებას. ნახაზი 4.2.1-ის განსაზღვრის წესის მიხედვით აღმოჩნდა, რომ სავეგეტაციო პერიოდში ბოლნისის რაიონი 500 მმ ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფილი იქნება 2-ჯერ ყოველ ათ წელში, გარდაბნის რაიონი ერთხელ ყოველ ოც წელში, დმანისის რაიონი 6-ჯერ, მარნეულის რაიონი ერთხელ, თეთრიწყაროს და წალკის რაიონები 7-ჯერ ყოველ ათ წელში.

ზემოაღნიშნული კულტურები საჭირო ატმოსფერული ნალექებით (500 მმ) ყველაზე ნაკლებად არის უზრუნველყოფილი გარდაბნის და ბოლნისის რაიონებში. ამ რაიონებში ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურების ნორმალური პროდუქტიულობისათვის აუცილებელია ნიადაგის მორწყვა 3-4-ჯერ და ნიადაგის ზედაპირის (5-7 სმ) კულტივაცია-გაფხვიერება, ხოლო დანარჩენ რაიონებში 1-2-ჯერ ნიადაგის მორწყვა. ასევე გასათვალისწინებელია მარცვლეული, ხეხილოვანი, ვაზის და სხვა კულტურების ტენით უზრუნველყოფა.

ცხრილში 4.2.1 მოყვანილია ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა 10 და 90%-ით, რაიონების მიხედვით.

**ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა (მმ)
თბილ პერიოდში
10%-ით**

მეტეო-პუნქტი	თ ვ ე ე ბ ი						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ბოლნისი	120	149	150	81	82	92	99
გარდაბანი	71	119	101	65	65	77	83
დმანისი	118	208	182	125	124	107	102
მარნეული	104	134	118	81	65	77	83
თეთრინყარო	144	184	170	108	95	106	130
წალკა	113	199	170	124	112	121	98
90%-ით							
ბოლნისი	26	37	34	6	6	11	12
გარდაბანი	12	25	19	2	1	11	8
დმანისი	33	46	60	22	12	29	14
მარნეული	21	31	24	6	1	7	8
თეთრინყარო	37	59	53	20	13	20	22
წალკა	28	64	53	25	18	25	13

ცხრილში მოყვანილი მონაცემები გვიჩვენებს რაიონებში, სეზონების შესაბამისად ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფას. გაზაფხულზე, 10%-ით ნალექების უზრუნველყოფა რაიონების მიხედვით მერყეობს 71 მმ-დან 208 მმ-მდე, ზაფხულში მცირდება და შეადგენს 65-182 მმ-ს, ხოლო შემოდგომაზე 77-130 მმ-ს. რეგიონში 10%-ით აღნიშნული ნალექების რაოდენობა არ არის დამაკმაყოფილებელი, განსაკუთრებით ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში, როცა ჰაერის ტემპერატურა მაღალია. რაც შეეხება 90%-ით ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფას ყველაზე მეტია გაზაფხულზე, ხოლო ზაფხულში მცირდება, განსაკუთრებით VII-VIII თვეებში. გამომდინარე აქედან, ფერმერულ და კერძო მიწათმოქმედთა მეურნეობებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურები უნდა იყოს ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფილი, რათა შევინარჩუნოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალი.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია ნიადაგში პროდუქტიული ტენის უზრუნველყოფა, სადაც მცენარეთა ფესვებია განლაგებული (0-100 სმ ნიადაგის ფენა).

ცხრილში 4.2.2 მოყვანილია შიდა ქართლის რეგიონის რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის პროდუქტიული ტენის (მმ) მარაგი (Агроклиматические ресурсы, 1978).

ცხრილი 4.2.2

სავეგეტაციო პერიოდში ტენის (მმ) მარაგის უზრუნველყოფა

მეტეო-პუნქტი	კულტურა	ნიადაგის ფენა (სმ)	ვეგეტაციის დაწყებისას ტენის მარაგი	სიმნიფისას ტენის მარაგი
გარდაბანი	საშემოდ. ხორბალი	0-100	233	200
მარნეული	– „ –	0-100	117	110
გარდაბანი	სიმინდი	0-100	286	184
მარნეული	თამბაქო	0-100	193	143
ბოლნისი	ვაზი	0-100	178	135
სამგორი (გარდაბანი)	– „ –	0-100	106	92

ცხრილის მიხედვით, ერთნაირი კულტურები თესვის პერიოდში თითქმის ნორმალურად არის უზრუნველყოფილი პროდუქტიული ტენით, გამონაკლისია მხოლოდ სიმინდის კულტურა მარნეულის რაიონში. სიმნიფის პერიოდში პროდუქტიული ტენის მარაგი შეიძლება დამაკმაყოფილებლად ჩაითვალოს. რაც შეეხება ვაზის კულტურას ვეგეტაციის დაწყებისას (სამგორი), ნაკლებია ბოლნისის რაიონთან შედარებით. აღნიშნული ნიადაგის პროდუქტიული ტენის მარაგის შენარჩუნების და მისი მომატების მიზნით საჭიროა ზაფხულის სეზონზე ნიადაგის მორწყვა, განსაკუთრებით მარნეულის რაიონში.

ზემოაღნიშნული კლიმატური მახასიათებლების გაანალიზების და ქვემო ქართლის რეგიონის რაიონების აგროკლი-

მატური პირობების შეფასებისათვის, შეკრებილი და დამუშავებულია მრავალწლიურ მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემები (მ.მელაძე, 2006), რომელთა მიხედვით გამოთვლილია თბილ პერიოდში შესაბამისი აგროკლიმატური მახასიათებლები (იხ. დანართი, ცხრილი 4.2.3).

ცხრილში მოცემული აგროკლიმატური მახასიათებლები, ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე რამდენადმე დამაკმაყოფილებელია ფერმერულ მეურნეობებში სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის. მხოლოდ ვაზის კულტურის (საგვიანო ჯიში) წარმოებაა შეზღუდული, საჭირო ტემპერატურათა ჯამის ნაკლებობის გამო (თეთრინყარო, დმანისი, წალკა). აღნიშნულ სიმაღლემდე ჰიდროთერმული კოეფიციენტიც ვერ უზრუნველყოფს კულტურების ნორმალურ ზრდა-განვითარებას. ამიტომ იქმნება ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფის საჭიროება გარდაბნის, მარნეულის და ბოლნისის რაიონებში.

§ 4.3. აგროკლიმატური ზონები

აგროკლიმატურ პირობებს ნებისმიერი რეგიონისათვის უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს. რადგან ძირითადად მასზეა დამოკიდებული სოფლის მეურნეობაში კულტურების რაციონალურად განლაგება და მათი ზრდა-განვითარება. ამიტომ, სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებმა, ფერმერებმა მაქსიმალურად და ეფექტურად უნდა გამოიყენონ ადგილობრივი აგროკლიმატური რესურსები. აგროკლიმატური პირობებისადმი მოთხოვნილების მიხედვით, სწორად უნდა იყოს შერჩეული და განლაგებული ისეთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, რომლებიც წარმატებით განვითარდება მოცემული რეგიონის პირობებში. აღნიშნული პირობები ფერმერული და კერძო სექტორის მიწათმოქმედთა მეურნეობების რენტაბელობის საინდარია.

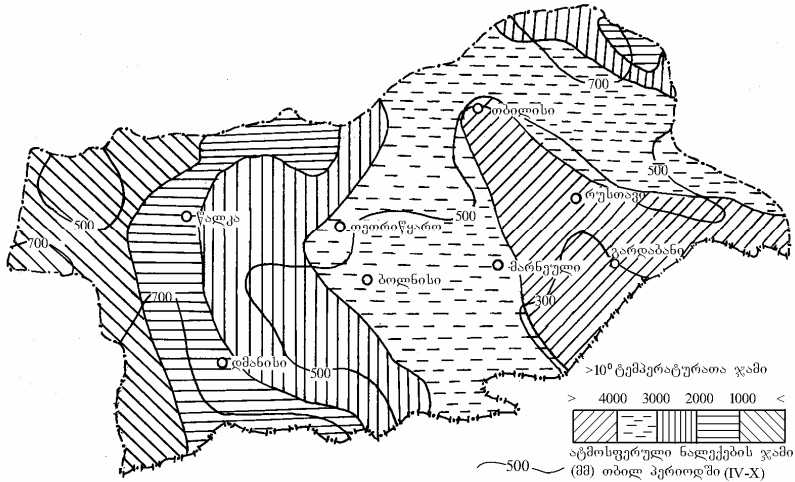
ზემოგანხილული აგროკლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე (ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით ტემპერატურის ჯამი და ატმოსფერული ნალექების ჯამი) შედგენილია ქვემო ქართლის რეგიონის აგროკლიმატური რუკა (ნახაზი 4.3.1), რომელზეც გამოყოფილია 5 ზონა (G.Meladze, M.Meladze, 2006).

I - ზონა მოიცავს გარდაბნის რაიონის ტერიტორიის აღმოსავლეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილს, რომელიც ვრცელდება ნაწილობრივ მარნეულის რაიონის ტერიტორიაზე და გარდაბნიდან ჩრდილო-დასავლეთით თბილისამდე.

ზონა მდებარეობს ზღვის დონიდან 300-400 მ სიმაღლემდე. ტემპერატურის ჯამი 4000° და მეტია. მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი 400-500 მმ-ია, თბილ პერიოდში 300-350 მმ. ზონაში ბოლო წაყინვები დაიკვირვება 24.III-31.III, პირველი წაყინვები 6.XI-16.XI უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 236-219 დღეს.

ნიადაგის ტიპებიდან გვხვდება მდელოს რუხი-ყავისფერი ნიადაგები, ხოლო დასავლეთით ალუვიური ტიპის ნიადაგები (თ.ურუშაძე, 1999, გ.ტალახაძე, ი.ანჯაფარიძე, 1984).

მოცემულ ზონაში შეიძლება ვაზის ყველა ჯიშის წარმოება (საადრეო, საგვიანო). აქ შესაძლებელია გავრცელდეს ვაზის სუფრის ჯიშებიც, საექსპორტოდ და შიდა მოხმარების მიზნით. პერსპექტიულია, აგრეთვე სადესერტო ღვინოების წარმოება, მეხილეობა, მემარცვლეობა (საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბალი, სიმინდი და სხვა).



4.3.1 ქვემო ქართლის რეგიონის აგროკლიმატური ზონები

სავეგეტაციო პერიოდში, აღნიშნულ ზონაში ატმოსფერული ნალექები მცირეა და ზოგჯერ კულტურების მაღალ მოსავალს ვერ უზრუნველყოფს. განსაკუთრებით ზაფხულში, ერთნობიანი კულტურების ქვეშ საჭირო ხდება ნიადაგის მორწყვა 3-4-ჯერ, მრავალნობიანი კულტურების 1-2-ჯერ, მაღალი მოსავლის მისაღებად. ვეგეტაციის სხვა თვეებში ერთხელ მორწყვის აუცილებლობა არ არის გამორიცხული.

II - ზონა მოიცავს მარნეულის, ბოლნისის და თეთრიწყაროს რაიონების ტერიტორიებს. იგი ასევე ვრცელდება გარდაბნის რაიონის ტერიტორიაზე ჩრდილოეთით მცხეთის რაიონში და ჩრდილო-აღმოსავლეთით საგარეჯოს რაიონამდე. აღნიშნული ზონა, სხვა ზონებთან შედარებით დიდ ტერიტორიას

მოიცავს. იგი ზღვის დონიდან 400-1000 მ სიმაღლემდე მდებარეობს. ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3000° და მეტია. ატმოსფერული ნალექების მრავალწლიური ჯამი 500-600 მმ-ს შეადგენს, ჩრდილო-აღმოსავლეთით 700-800 მმ აღწევს, თუმცა საგარეჯოს რაიონისაკენ 600-500 მმ-მდე მცირდება. თბილ პერიოდში ნალექები 350-400 მმ-ია (მარნეული, ბოლნისი), თეთრინყაროსაკენ იგი ოდნავ მატულობს და 600 მმ შეადგენს.

ბოლო წაყინვები დაიკვირვება საშუალოდ 1.IV-5.IV, პირველი წაყინვები 3.XI-13.XI. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა შეადგენს 215-224 დღეს.

ნიადაგის ტიპებიდან გვხვდება რუხი ყავისფერი, მარნეულის დასვლეთით ბიცობიანი, ხოლო აღმოსავლეთით მცირე მასშტაბით ალუვიური.

აღნიშნულ ზონაში 800-900 მ სიმაღლემდე შესაძლებელია ვაზის ყველა ჯიშის წარმოება, აგრეთვე ხეხილოვანების, მარცვლეულის, ბოსტნეულის და სხვა კულტურების. სასოფლო-სამეურნეო კულტურები საქიროებენ 1-2-ჯერ მორწყვას, ცალკეულ შემთხვევებში 3-ჯერ, მაღალი მოსავლის შენარჩუნების მიზნით.

III - ზონა მოიცავს ბოლნისის რაიონის ტერიტორიას სამხრეთით და სამხრეთ-დასავლეთით, თეთრინყაროს რაიონს ჩრდილოეთით და ჩრდილო-დასავლეთით, ხოლო დმანისის რაიონის ტერიტორიას ჩრდილოეთით და ჩრდილო-აღმოსავლეთით. ზონა, აგრეთვე მოიცავს გარდაბნის რაიონის ტერიტორიას ჩრდილოეთით (შედარებით მცირე ნაწილს). აღნიშნული ზონა მდებარეობს ზღვის დონიდან 1100-1400 მ სიმაღლემდე.

მოცემულ ზონაში ტემპერატურის ჯამი 2000° და მეტია. მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექები შეადგენს 600-700 მმ, თბილ პერიოდში 500-600 მმ.

ბოლო წაყინვები დაიკვირვება 15.IV-20.IV, პირველი წაყინვები 22.X-1.XI, უყინვო პერიოდი 199-184 დღეა.

გავრცელებული ნიადაგის ტიპებია ყავისფერი კარბონატული, მთის შავმიწები, ნეშომპალა კარბონატული.

ზონაში არსებული ტემპერატურის ჯამი არ იძლევა ზოგიერთი მრავალწლიანი, სითბოსმოყვარული კულტურების (ატამი, გარგარი და სხვა) ნორმალური ზრდა-განვითარების შესაძლებლობას. ზონა ხელსაყრელია მარცვლეული, ზოგიერთი კონტინენტალური ხეხილოვანი (ვაშლი, მსხალი და სხვა), ბოსტნეული კულტურების და სათიბ-საძოვრებისათვის.

IV - ზონა მოიცავს დმანისის რაიონის ტერიტორიის სამხრეთ და სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილს, აგრეთვე წალკის რაიონის ტერიტორიის სამხრეთ-დასავლეთ და ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს. მოცემული ზონა ზღვის დონიდან მდებარეობს 1200-1500 მ-მდე.

ზონაში ტემპერატურის ჯამი მცირეა (1000° და მეტი), ატმოსფერული ნალექების მრავალწლიური ჯამი 800 მმ-მდეა (დმანისი), ხოლო წალკის რაიონისაკენ შედარებით მცირეა (600-650 მმ). თბილ პერიოდში ნალექები 550-600 მმ-მდეა. ბოლო წაყინვები საშუალოდ დაიკვირვება 20.IV-2.V, პირველი წაყინვები 10.X-22.X. უყინვო პერიოდი 174-162 დღეა.

ნიადაგის ტიპებიდან გავრცელებულია, მთის შავმიწები და შავმიწა დანიღული ტიპის ნიადაგები.

მოცემულ ზონაში შესაძლებელია მარცვლეულის (საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბალი, ქერი, ჭვავი, შვრია), ზოგიერთი საადრეო ხეხილოვანების და მებოსტნეობის წარმოება. პერსპექტიულია მეცხოველეობის საკვები ძირხვეწოვანი კულტურების წარმოება და სათიბ-საძოვრების განვითარება.

V - ზონა მოიცავს დმანისის რაიონის ტერიტორიის დასავლეთ და წალკის რაიონის ტერიტორიის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილებს. ზღვის დონიდან მდებარეობს 1500-2000 მ და მეტ სიმაღლემდე. ტემპერატურის ჯამი აშკარად მცირეა (1000°-ზე ნაკლები). ატმოსფერული ნალექების წლიური ჯამი 800-850 მმ-ია (დმანისი), ხოლო წალკის რაიონის ტერიტორიისკენ მცირდება და შეადგენს 600-700 მმ. თბილ პერიოდში 500-700 მმ აღწევს.

ბოლო წაყინვები დაიკვირვება 3.V-13.V, პირველი წაყინვები 3.X-12.X. უყინვო პერიოდის დღეთა რიცხვია 160-137 დღე.

ნიადაგის ტიპებიდან გავრცელებულია მთის შავმიწები, აგრეთვე შავმიწა დანიდული ნიადაგები.

ზონაში არსებული ტემპერატურათა ჯამის სიმცირის გამო ფერმერულ მეურნეობებში მრავალწლიანი ხეხილოვანი კულტურების წარმოება არარენტაბელურია. აღნიშნულ ზონაში პერსპექტიულია ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურის საკმაოდ მაღალი მოსავლის მიღება. ასევე შესაძლებელია მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების წარმოება და სათიბ-საძოვრების განვითარება.

გაანალიზებული აგროკლიმატური რესურსებიდან გამომდინარე, რეგიონისათვის სარეკომენდაციოდ მოყვანილია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები (Агроклиматические ресурсы, 1978), (იხ. დანართი, ცხრილი 4.3.1).

ქვემო ქართლის რეგიონისათვის საშემოდგომო ხორბლის მწარმოებელ რაიონებში, მოცემული კულტურის თესვის კონკრეტული თესვის ვადების დადგენისათვის, შეიძლება გამოყენებული იქნას თავი I, §1.3-ში მოცემული რეგრესიის განტოლება, აღწერილი მაგალითის შესაბამისად.

§ 4.4 ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები

სოფლის მეურნეობის მომსახურების ერთერთ სახეს აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზები წარმოადგენს. იგი სოფლის მეურნეობის მუშაკებს, ფერმერებს და დაინტერესებულ კერძო სექტორის მინათმოქმედებს, საშუალებას აძლევს სრულად გამოიყენონ ამინდის ხელსაყრელი პირობები, დროულად დაგეგმონ და განახორციელონ საორგანიზაციო და აგროტექნიკური ღონისძიებები (მუშა-ხელი, მანქანა-იარაღები, პლანტაციების გზები და სხვა). აღნიშნული ღონისძიებების დროულად განხორციელება, მაღალი მოსავლის მიღების გარანტიას იძლევა.

აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების შედგენისათვის გამოიყენება ჰაერის ტემპერატურის და ატმოსფერული ნალექების ჯამი, ნიადაგის ტენიანობა, მცენარეთა საშუალო სიმაღლე (სმ) და სხვა.

აღნიშნული ფაქტორების (პრედიქტორების) საფუძველზე გაანალიზებული და დამუშავებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის მეტეოროლოგიურ და აგრომეტეოროლოგიურ სადგურებზე ჩატარებული დაკვირვებათა მონაცემები, მოსავალთან ერთად. აქედან გამომდინარე, შედგენილია აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის და კარტოფილის მწარმოებელი, აღმოსავლეთ საქართველოს რეგიონებისა და რაიონებისათვის.

მოყვანილია ქვემო ქართლის რეგიონისათვის და რაიონებისათვის მოსავლის საპროგნოზო განტოლებები:

$$\text{საშემოდგომო ხორბლისათვის} \\ U = -4.017x + 0.939y + 9.164z - 85.366, \quad (1)$$

მოცემულ განტოლებაში (1) U - საპროგნოზო მოსავალია (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), IV-V თვეებში,

y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (IV-V თვეებში), z - მცენარეთა საშუალო სიმაღლე (სმ) 1მ^2 -დან, რომელიც გაიზომება მაისის ბოლოს.

სიმინდისათვის

$$U=4.438x-0.626y-5.052z+158.532, \quad (2)$$

განტოლებაში (2) U - საპროგნოზო მოსავალი (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), VI-VII თვეებში, y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (VI-VII თვეებში), z - ნიადაგის 20 სმ სიღრმეზე პროდუქტიული ტენის ჯამი (მმ), VI-VII თვეებში.

კარტოფილისათვის

$$U=3.438x+2.307y-7.510z+34.082, \quad (3)$$

განტოლებაში (3) U - საპროგნოზო მოსავალი (ტ/ჰა), x - ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), VI-VII თვეებში, y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (VI-VII თვეებში), z - მცენარეთა საშუალო სიმაღლე (სმ) 10მ^2 ფართობიდან, ივლისის ბოლოს.

პროგნოზის შედგენისათვის საჭიროა ინფორმაცია პრედიქტორებზე, ე.ი. სანყის მახასიათებლებზე, რომლებიც აღებული უნდა იქნას მეტეოროლოგიური პუნქტებიდან ან საკუთარი დაკვირვებებიდან (თუ ტარდება).

პროგნოზი შეიძლება შედგეს რაიონების მიხედვით, აგრეთვე რეგიონისათვის, რაიონების საპროგნოზო პრედიქტირების გასაშუალებით. პროგნოზის შედგენის მაგალითს, მის ხარისხს (გამართლება პროცენტებში), აგრეთვე მოცემული კულტურების მიხედვით ნომოგრამებს, რომლებზეც განისაზღვრება მოსავალი (ტ/ჰა), შედარებით სწრაფად და მარტივად, სასურველია გავეცნოთ თავი V, § 5.4-ში. უნდა აღინიშნოს, რომ პროგნოზის მაღალი გამართლება (90% და მეტი) უშუალო კავშირშია შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებების დროულად ჩატარებასთან.

თავი V

შიდა ქართლის რეგიონი

შიდა ქართლის რეგიონი ხასიათდება საკმაოდ ვრცელი ვაკისა და მთიანი რელიეფური პირობებით. იგი მდებარეობს დაახლოებით 500 მ-დან 2000 მ და მეტ სიმაღლემდე (ზღ. დონიდან). მას აღმოსავლეთით აკრავს მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი, ჩრდილოეთით კავკასიონის ქედი, ჩრდილო-დასავლეთით რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთის რეგიონი, დასავლეთით იმერეთის რეგიონი, სამხრეთ-დასავლეთით სამცხე-ჯავახეთის რეგიონი, სამხრეთით ქვემო ქართლის რეგიონი.

შიდა ქართლის რეგიონს მნიშვნელოვანი ხვედრითი წილი აქვს საქართველოს სოფლის მეურნეობაში. მოცემულ რეგიონში სოფლის მეურნეობის პროდუქტების წარმოების შემდგომი ამალგებისა და ფერმერული მეურნეობების, აგრეთვე კერძო სექტორის მინათმოქმედთა რენტაბელობისათვის, საჭიროა მეცნიერულად დასაბუთებული აგროკლიმატური რესურსების შეფასება და მათი ეფექტურად გამოყენება, რაც არსებითად გაზრდის მარცვლეული, ხეხილოვანი, ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურების წარმოებას.

§ 5.1. აგროკლიმატური რესურსების მახასიათებლები (მაჩვენებლები)

5.1.1 მზის ნათების ხანგრძლივობა

შიდა ქართლის რეგიონის მეტეოროლოგიურ პუნქტებზე ჩატარებული მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მონაცემების (Справочник по климату, 1968. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004). საფუძველზე, გაანალიზებულია აგროკლიმატური რესურსები. მოგვყავს რეგიონის ტერიტორიაზე მზის ნათების ხანგრძლივობის მსვლელობა საათებში (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.1.1).

ცხრილიდან ჩანს, რომ რეგიონის ტერიტორიაზე სკრაში და გორის რაიონში მზის ნათების ხანგრძლივობებს შორის განსხვავება თითქმის არ არის. იგი იანვრიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ივლისის თვეში - 295 სთ (გორი), 298 სთ (სკრა). მომდევნო თვეებში იკლებს და დეკემბერში შეადგენს 97-104 სთ (გორი, სკრა, შესაბამისად). მზის ნათების ხანგრძლივობა მაღალ მთისწინებში მსგავსი მსვლელობით ხასიათდება, მაგრამ თვეების მიხედვით განსხვავებაა საათებში (ნაკლებია). ამის გამო წლის განმავლობაში ჯავაში იგი შეადგენს 1986 საათს, ხოლო გორში და სკრაში 2346-2350 საათს (შესაბამისად).

მზის ნათების ხანგრძლივობის მოცემული მაჩვენებლები, ზოგადად დამაკმაყოფილებელია შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესების გააქტიურებისა და პროდუქტიულობისათვის.

5.1.2. ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები

ჰაერის ტემპერატურის განაწილება ტერიტორიის ზედაპირზე, ძირითადად დაკავშირებულია რელიეფის ფორმაზე. მაგალითად, ცივი ჰაერის მასები მეტად გროვდება ქვაბულებსა და ჩაკეტილ ადგილებში, ვიდრე გაშლილ, ღია ადგილებში. შიდა ქართლის მეტეოპუნქტების მიხედვით (Справочник по

климату, 1967. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004). მოგვყავს ჰაერის საშუალო ტემპერატურები (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.2.1).

ცხრილის ანალიზიდან ჩანს, რომ მეტეოროლოგიური პუნქტების (მეტეოპუნქტები) მიხედვით, ზამთრის თვეებში თითქმის ყველგან უარყოფითი ტემპერატურები დაიკვირვება. განსაკუთრებით დაბალი უარყოფითი ტემპერატურებია შედარებით მაღალმთიან ადგილებში. უარყოფითი ტემპერატურები ამ ადგილებში მარტის თვეშიც გვევლინება -2.8, -4.8° (ცხრილი 5.1.2.1).

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა გაზაფხულზე რაიონების მიხედვით მატულობს 1000 მ სიმაღლემდე (13.9 - 15.8°), ხოლო 2000 მ სიმაღლემდე და ცოტა ზევით აღინიშნება 5.1 - 12.3° (ცხრილი 5.1.2.1). მოცემულ ტემპერატურაზე ნიადაგის სათანადო ტენიანობისას, შესაძლებელია კარტოფილის და კენკროვანი კულტურების წარმოება, მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების („კუუზიკუ“, „ესკო“), და სათიბ-საძოვრების განვითარება. შემოდგომის სეზონზე ჰაერის საშუალო ტემპერატურების მაჩვენებლები საგრძნობლად კლებულობს 18.9-5.1°-მდე.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურები - ვაზი, ტექნიკური ეთერზეთოვანი და სხვა, ვეგეტაციას იწყებენ ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10°-ის ზევით თარიღის დადგომიდან. აღნიშნულ ტემპერატურაზე შესაძლებელია ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურის ჩითილების გადარგვა ღია გრუნტში. გარდა ამისა, იგი დაკავშირებულია გაზაფხულზე აგროტექნიკური ღონისძიებების დროულად და ხარისხიანად ჩატარებასთან.

შიდა ქართლის რეგიონში ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით თარიღის განსაზღვრა შესაძლებელია ნახაზი 5.1.2.1-ზე აღწერილი წესის შესაბამისად. ამისათვის საჭიროა მოცემულ რეგიონში შემავალი რაიონების ან მეტეოპუნქტების ჰაერის საშუალო ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღის ცოდნა. მაგალითად, იგი ხაშურში დაიკვირვება 21.IV, გორში - 13.IV, კასპში - 12.IV, ჯავაში - 2.V, ცხინვალში და ახალგორში -

22.IV, როკაში - 5.VI, ედისში - 12.VI, ერმანში - 22.VI, ვანელში - 14.V.

რეგიონში ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა აღინიშნება ივლის-აგვისტოში, ზღ. დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე (36-40°). ყველაზე მაღალი ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა დაიკვირვება გორში 40°, სკრაში და ახალგორში 38°, ხოლო 2000 მ სიმაღლემდე და ცოტა ზევით, მაგალითად, ჯავაში 35°, როკაში 29°, ერმანში 26° (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.2.2).

რეგიონში გაანალიზებული ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები, არ არის შემაფერხებელი ფერმერულ მეურნეობებში სხვადასხვა სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისათვის. მაღალმთიან ზონაში, ასეთი სახის ტემპერატურები დაბალია, თუმცა ხელს არ უშლის კარტოფილის, ბოსტნეულის წარმოებას და სათიბ-საძოვრების განვითარებას.

შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორია სავეგეტაციო პერიოდში ზღვის დონიდან 1000-1500 მ-მდე, საკმაოდ არის უზრუნველყოფილი სითბოთი, რაც მნიშვნელოვანია მარცვლეულის, ვაზის, ხეხილოვანების, ბოსტნეულის და სხვა კულტურების წარმოებისათვის. ცალკეულ შემთხვევებში, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII), ხანგრძლივმა მაღალმა ტემპერატურებმა (36-38° და მეტი), შეიძლება შეაფერხოს კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარება. ამიტომ ნიადაგი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს საჭირო ტენის რაოდენობით (მორწყვა 2-3-ჯერ, კულტივაცია).

რეგიონის აგროკლიმატური პირობები ატარებს კონტინენტალური კლიმატის ხასიათს. აქ ზამთრის პირობები საკმაოდ მკაცრია ქვემო ქართლის რეგიონთან შედარებით. ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის -20°, -22°-ის შემთხვევაში შესაძლებელია, განსაკუთრებით ვაზის კულტურის ფესვის ყელამდე მოყინვა, ატმის ან გარგარის ერთწლიანი ტოტების მოყინვა -25°, -30° და ნაკლებ ტემპერატურაზე. ამიტომ სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა, ფერმერებმა, აღნიშნული

კულტურების გაშენებისას უნდა შეარჩიონ ყინვებისაგან შედარებით დაცული ადგილები - ოდნავ შემალლებული და მთისწინები. (ცხრილში 5.1.2.3 მოყვანილია (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.2.3) ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები.

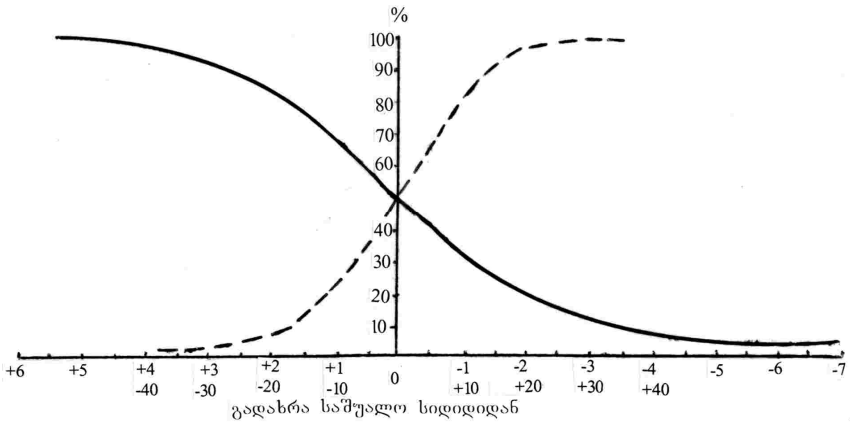
ცხრილის მიხედვით, ყველაზე დაბალი ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები დაიკვირვება ზამთრის თვეებში (XII-II). კერძოდ, იანვრის თვეში ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე, ყველაზე დაბალი აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურებია -28° , -31° , ხოლო 2000 მ-მდე და ცოტა ზევით -30° , -36° . აღნიშნულ სიმაღლეზე უარყოფითი ტემპერატურები ზაფხულშიც დაიკვირვება, როკაში და ერმანში (ცხრილი 5.1.2.3).

დაბალი უარყოფითი ტემპერატურები საზიანოა, განსაკუთრებით ვაზისა და ზოგიერთი ხეხილოვანი კულტურებისათვის, რადგან ცალკეულ წლებში შესაძლებელია მცენარეების ძლიერ დაზიანება ან მთლიანად მოყინვა. ამიტომ სასურველია განისაზღვროს, მაგალითად, ვაზის დამაზიანებელი - კრიტიკული ჰაერის მინიმალური ტემპერატურა (-20°), თუ რამდენჯერ განმეორდება მოცემული რეგიონის ტერიტორიაზე ყოველ ათ და მეტ წელში, ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე. ამისათვის, საჭიროა რაიონების მიხედვით ჰაერის მრავალწლიური საშუალო აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების ცოდნა. მაგალითად, გორში იგი -17° -ია, ცხინვალში -16 , ხაშურში -19 , ახალგორში -16° (Справочник по климату, 1967. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004).

ამასთან დაკავშირებით, ჰაერის მინიმალური ტემპერატურების განსაზღვრისათვის, აგებულია განმეორადობის მრუდი (ნახაზი 5.1.2.1).

ნაშრომში (გ.მელაძე, 1971) მოცემული ნახაზის ანალოგიურად, მრუდზე განსაზღვრის წესი შემდეგია: დაუშვათ, ხაშურის რაიონში უნდა განისაზღვროს, რამდენჯერ განმეორდება ზემოაღნიშნული ვაზის დამაზიანებელი - კრიტიკული ტემპერატურა (-22°). პირველ ეტეპზე, განისაზღვრება სხვაობა ვაზის დამაზიანებელ - კრიტიკულ ტემპერატურასა (-22°) და ხა-

შურის რაიონის ჰაერის საშუალო აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურებს შორის. აღნიშნული სხვაობა შეადგენს -3° . ტემპერატურის ამ სხვაობიდან (-3°), რომელიც აღნიშნულია ნახაზის აბსცისთა ღერძზე საშუალო სიდიდიდან გადახრის მარჯვნივ, აღვმართავთ სწორ ხაზს მრუდის გადაკვეთამდე და მის გასწვრივ ორდინატის ღერძზე ვპოულობთ 10%-ს. ეს ნიშნავს, რომ ხაშურის რაიონში მოცემული ვაზის კრიტიკული ტემპერატურის განმეორადობა იქნება ყოველ ათ წელში ერთხელ, ხოლო გორში, ახალგორში და ცხინვალში ოც წელში ერთხელ.



ნახ. 5.1.2.1 — (+6 -7) ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების და ----- (-40 +40) ჰაერის ტემპერატურის 10°-ს ზევით თარიღის დადგომის განმეორადობათა მრუდები.

ვაზი მრავალწლიანი მცენარეა, ამიტომ სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა, ფერმერებმა უნდა გამოიყენონ ყინვებისაგან მცენარეთა დაცვის მეთოდები (მცენარის შტამბზე მიწის შემოყრა 30-40 სმ-მდე, ნიადაგში მცენარის მიმარხვა და სხვა).

რეგიონში ზამთრის თვეებში, ჰაერის უარყოფითი მინიმალური ტემპერატურები საკმაოდ ხშირია, შესაბამისად იყინება ნიადაგის ზედაპირი და სიღრმეც, რაც უარყოფითად მოქმედებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე, განსაკუთრებით

ვაზზე, საშემოდგომო ხორბალზე და სხვა. მკაცრი ზამთრის შემთხვევაში, თუ ნიადაგის ზედაპირზე თოვლის საფარია, მაშინ ის ყინვებისაგან იცავს კულტურებს და მის ქვეშ ტემპერატურის მერყეობაც ნაკლებია. ნომოგრამის (Шульгин А.М., 1954) მიხედვით, 10 სმ თოვლის საფარის სიღრმისა და ჰაერის ტემპერატურის -30° -ის დროს, ნიადაგში ტემპერატურა 3 სმ სიღრმეზე შეადგენს -18° .

შიდა ქართლის რეგიონში მკაცრი ზამთარი ზოგჯერ გვეკლინება დაბალი უარყოფითი ჰაერის ტემპერატურებით და უთოვლოდ (ზღ. დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე). თოვლის საფარის ფაქტორით, საინტერესოა ტემპერატურის რეჟიმის დადგენა მის ქვეშ. ამასთან დაკავშირებით, მოცემული რეგიონისათვის გამოყენებულია ზემოაღნიშნული ნომოგრამა, რომელზეც გამოთვლილია ნიადაგის ზედაპირის და 5 სმ სიღრმეში ტემპერატურები, ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის, და თოვლის საფარის სიმაღლის (სმ) მიხედვით. აღნიშნული ფაქტორების ანალიზისა და მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდის (Уланова Е.С., 1964) საფუძველზე გამოვლენილი იქნა მჭიდრო კორელაციური კავშირები: ჰაერის აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურას, თოვლის საფარის (სმ) და ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურას შორის, ასევე 5 სმ სიღრმეში ტემპერატურას შორის. გარდა ამისა, თოვლის საფარის გარეშე ჰაერის აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურასა და ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურას შორის (დაკვირვებები ჩატარებულია რეგიონში შემავალი რაიონების მეტეოროლოგიურ პუნქტებზე). გამოვლენილი მჭიდრო კორელაციური კავშირების საფუძველზე შედგენილია განტოლებები:

$$x=0.17y+0.41z-6.9, \quad (1)$$

$$x=0.18y+0.31z-4.6, \quad (2)$$

$$x=1.04y-0.1 \quad (3).$$

(1) განტოლებაში x - ნიადაგის ზედაპირის მინიმალური ტემპერატურაა, (2) განტოლებაში x - ნიადაგის მინიმალური ტემპე-

რატურა 5 სმ სიღრმეში, y - (1) და (2) განტოლებებში თოვლის საფარის სიმაღლეა (სმ), z - (1) და (2) განტოლებებში ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურაა, (3) განტოლებაში x - ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურაა უთოვლოდ, y - ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა. გვექნება რა ინფორმაცია შესაბამის მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე, გავიგებთ საძიებო მაჩვენებლებს. მაგალითისათვის, შეიძლება განისაზღვროს გორის რაიონში ნიადაგის ტემპერატურა 5 სმ სიღრმეში თოვლის საფარის ქვეშ.

დაუშვათ, გორში 2008 წელს აღინიშნა 10 სმ თოვლის საფარი, ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -18° . მოცემული სიდიდეები ჩაისმება განტოლებაში (2):

$$x=0.18 \times 10 + 0.31(-18) - 4.6$$

თოვლის საფარის ქვეშ ნიადაგის 5 სმ სიღრმეში ტემპერატურა იქნება -8.4° , ე.ი. ჰაერსა და ნიადაგის 5 სმ სიღრმის ტემპერატურებს შორის სხვაობა შეადგენს -9.6° . ნიადაგის 5 სმ სიღრმეში აღნიშნული ტემპერატურა -8.4° არ იქნება კრიტიკული (დამაზიანებელი) საშემოდგომო მარცვლეული, ვაზის და სხვა კულტურებისათვის, ხოლო -13 , -15° დამაზიანებელი იქნებოდა საშემოდგომო კულტურებისათვის (ხორბალი და სხვა), ასევე ვაზის ფუნჯა ფესვებისათვის.

შიდა ქართლის რეგიონში ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები (უთოვლოდ) საკმაოდ დაბალია (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.2.4).

ცხრილიდან ჩანს, რომ ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა ზამთრის თვეებში, რაიონების მიხედვით მერყეობს -24° , 32° -ის ფარგლებში, ხოლო აღნიშნული სიმაღლიდან 2000 მ და ცოტა მეტ სიმაღლემდე -27° , -45° -მდე (ცხრილი 5.1.2.4). ტემპერატურის ასეთი კლება, ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით კანონზომიერია. ცხრილში მოყვანილი დაკვირვებათა მახასიათებლები მიღებულია ნიადაგის სხვადასხვა ტიპებიდან,

რომელთა გამო რაიონების ტემპერატურებს შორის განსხვავება შეიძლება იყოს 2-4° (ზღ. დონიდან 1000 მ-მდე), ხოლო 2000 მ და მეტ სიმაღლემდე 5-7°.

შიდა ქართლის რაიონების სავეგეტაციო პერიოდისათვის მოყვანილია ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები (ცხრილი 5.1.2.5)

ცხრილი 5.1.2.5

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები

მეტეო-პუნქტი	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
გორი	51	55	61	60	62	55	46
ერმანი	35	52	57	61	63	51	42
ხაშური	52	60	65	66	65	60	49
ცხინვალი	54	58	62	63	64	58	48
ჯავა	56	60	65	65	66	60	49

ცხრილიდან ჩანს, რომ რაიონების მიხედვით, მოცემული ტემპერატურის მახასიათებლები გაზაფხულიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ზაფხულის თვეებში. იგი რამდენადმე მეტია ხაშურში და ჯავაში (65-66°). ნიადაგის ზედაპირზე, თუ ტემპერატურები (62-64°) ხანგრძლივი ხასიათის აღინიშნა (10-15 დღის განმავლობაში), ცხადია ნიადაგი ინტენსიური აორთქლების შედეგად დაკარგავს ტენის მარაგს, რაც აისახება სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე, შეაფერხებს მათ ნორმალურ ზრდა-განვითარებას და პროდუქტიულობას. ამიტომ დროულად უნდა ჩატარდეს კულტივაცია ნიადაგის გაფხვიერების მიზნით, უმჯობესია ნიადაგის მორწყვა 2-3-ჯერ, სადაც ეს შესაძლებელია.

შიდა ქართლის რეგიონისათვის მოყვანილია ნიადაგის ტემპერატურების (5-20 სმ სიღრმეზე) მახასიათებლები სავეგეტაციო პერიოდში, ერთწლიანი და მრავალწლიანი კულტურების ზრდა-განვითარების მიზნით (ცხრილი 5.1.2.6).

ნიადაგის ზედა ფენების ტემპერატურები თბილ პერიოდში

მეტეო-პუნქტი	ნიადაგის სიღრმე (სმ) და ტიპები	თ ვ ე ე ბ ი						
		IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
გორი	5 ალუვიურ-	12	18	22	25	26	20	13
	20 კარბონატული	11	17	21	24	24	20	14
ცხინვა-ლი	5 ტყის	-	17	21	25	25	20	13
	20 ყავისფერი	-	15	20	24	24	20	14

ცხრილში მოყვანილი ტემპერატურების მახასიათებლები რეგიონის ტერიტორიაზე, რაიონების მიხედვით, თითქმის ერთნაირია. ყველაზე მაღალი ტემპერატურები დაიკვირვება ზაფხულის თვეებში (VI-VIII), ნიადაგის ფენის 5-20 სმ სიღრმეებზე (ცხრილი 5.1.2.6). მოცემული ტემპერატურის პირობებში შეიძლება ნორმალურად ჩაითვალოს ერთნაირი მარცვლეული, ბოსტნეული, ბაღჩეული და მრავალწლიანი კულტურების განვითარება. აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (ზაფხულში) აღნიშნული ტემპერატურების მომატებამ საშუალოდ 2-3⁰-ით, განსაკუთრებით მარცვლეულ, ბოსტნეულ, ბაღჩეულ კულტურებს შეიძლება შეუქმნას ნიადაგის ტენის დეფიციტი (ნიადაგში გაძლიერებული ტენის აორთქლების გამო). ასეთ შემთხვევაში საჭიროა ჩატარდეს ნიადაგის 1-2-ჯერ მორწყვა, კულტივაცია გაფხვიერების მიზნით.

5.1.3 წაყინვები

აღნიშნული მახასიათებლების გარდა რეგიონისათვის განიხილება წაყინვები, როგორც არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური მოვლენა, რომელიც ზოგჯერ დიდ ეკონომიკურ ზარალს აყენებს, განსაკუთრებით სოფლის მეურნეობას. იგი რეგიონში საკმაოდ ხშირი მოვლენაა, რომელსაც ადგილი აქვს უღრუბლო, თითქმის უქარო ამინდში. წაყინვების გათვალისწინება სოფლის მეურნეობის მუშაკების და ფერმერებისათვის

აუცილებელია. ამისათვის, გამოყენებული უნდა იქნას წაყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის სხვადასხვა მეთოდები. აღნიშნული მეთოდები წაყინვების შედეგად დაზიანებისაგან იცავს მცენარეთა ყვავილებს, ნორჩ ფოთლებს, ბოსტნეულის ჩითილებს, ხორბლეულის ჯეჯილს და სხვა (გ.მელაძე, მ.მელაძე, 2008. ო.ვარაზანაშვილი, ე.ელიზბარაშვილი, 2008).

შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე ბოლო წაყინვები ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე დაიკვირვება საშუალოდ 3.IV-18.IV რიცხვებში. გორში, ახალგორში და ცხინვალში 11.IV, კასპში 3.IV, ხაშურში 15.IV, სკრაში 18.IV. პირველი წაყინვები აღინიშნება საშუალოდ 11.X-29.X-ის რიცხვებში. კასპში აღინიშნება საშუალოდ 11.X, სკრაში 23.X, ცხინვალში 7.XI, გორში 29.X, ახალგორში 26.X, ხაშურში 27.X. ბოლო წაყინვები 2000 მ და ცოტა მეტ სიმაღლეზე აღინიშნება საშუალოდ 24.IV-31.V რიცხვებში. მაგალითად, ჯავაში აღნიშნულია 24.IV, ერმანში 31.V, როკაში 8.V, ხოლო პირველი წაყინვები აღინიშნება საშუალოდ 21.IX-21.X.

შიდა ქართლის რეგიონის რაიონებში ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლეებზე, წაყინვების თარიღების დადგომის განსაზღვრისათვის, მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მასალების ანალიზისა და სტატისტიკის მათემატიკური მეთოდების გამოყენებით, დამუშავებულია და გამოვლენილია მჭიდრო კორელაციური კავშირები წაყინვების თარიღებსა და ზღვის დონიდან სიმაღლეებს შორის (ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით). დამყარებული კორელაციური კავშირები შეადგენს: $r=-0.75-0.95$. ამ კავშირებიდან გამომდინარე შედგენილია რეგრესიის განტოლებები:

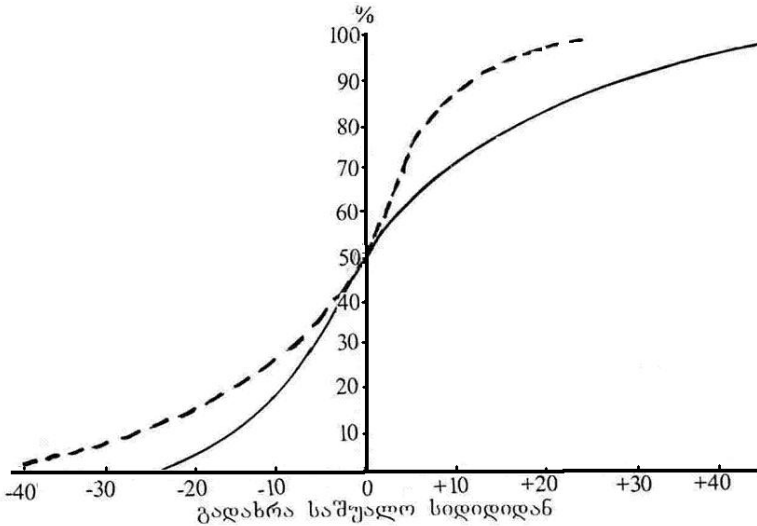
$$n=0.027h+52 \quad (4) \text{ ბოლო წაყინვებისათვის,}$$

$$n=-0.018h+100 \quad (5) \text{ პირველი წაყინვებისათვის.}$$

განტოლებებში n - წაყინვების თარიღია (დღეთა რიცხვი 1 - თებერვლიდან ბოლო წაყინვების თარიღის დადგომამდე, ხოლო 1 - აგვისტოდან პირველი წაყინვების თარიღის დადგო-

მამდე), h - ადგილის სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში). განტოლებების გამოყენება მარტივია. იგი სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებმა, ფერმერებმა და სხვა დაინტერესებულმა პირებმა შეიძლება გამოიყენონ რეგიონის ტერიტორიის ნებისმიერ სიმაღლეზე წაყინვების (ბოლო და პირველი) დადგომის თარიღების განსაზღვრისათვის.

რეგიონში შემავალი რაიონებისათვის, შედგენილია მოსალოდნელი წაყინვების (ბოლო და პირველი) ალბათობის თარიღის განსაზღვრის მრუდები (ნახაზი 5.1.3.1).



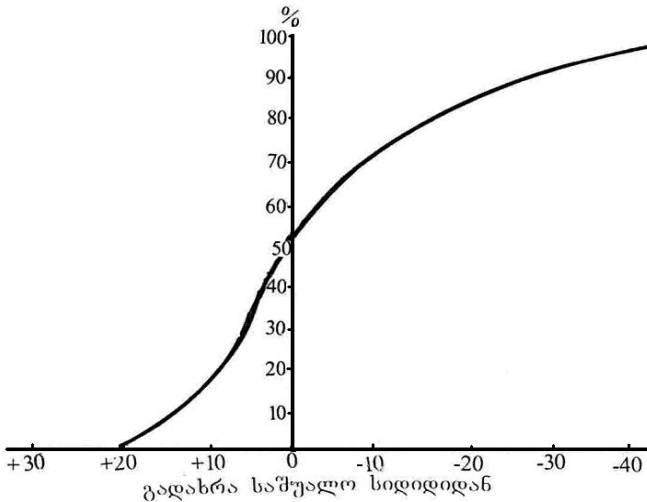
ნახ. 5.1.3.1 ბოლო (—) და პირველი (-----) წაყინვების ალბათობის მრუდები (%-ში)

მრუდზე წაყინვების განსაზღვრისათვის, საჭიროა რაიონების მიხედვით წაყინვების საშუალო თარიღების ცოდნა, რომლებიც რაიონების მიხედვით ზემოგანხილულ ტექსტშია მოცემული. გარდა ამისა, შეიძლება გამოყენებული იქნას ბოლო და პირველი წაყინვების განსაზღვრის განტოლებებიდან (4), (5), მიღებული თარიღები.

მოგვყავს მაგალითი ხაშურის რაიონში ბოლო წაყინვის ალბათობის (%-ში) თარიღის განსაზღვრისათვის. ხაშურის რაიონში ბოლო წაყინვის საშუალო თარიღია 15.IV.

დაუშვათ, გვინტერესებს ბოლო წაყინვის თარიღი 25.IV და მისი ალბათობა პროცენტებში. ამისათვის ნახაზი 5.1.3.1-ის აბსცისთა ღერძზე 0-დან მარჯვნივ, სადაც აღნიშნულია +10 გადახრა ანუ სხვაობა 15 აპრილსა და 25 აპრილს შორის (+10), აღვმართავთ მართობს ბოლო წაყინვის მრუდის გადაკვეთამდე, რომლის ნერტილში ჰორიზონტალურად მარცხნივ, ორდინატის ღერძზე ვპოულობთ 70% ალბათობას. ეს ნიშნავს, რომ ხაშურში ბოლო წაყინვა აღნიშნული პროცენტით მოსალოდნელია 25 აპრილს. ანალოგიურად, განისაზღვრება პირველი წაყინვების მოსალოდნელი თარიღები.

რეგიონის ტერიტორიის აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისა და ეფექტურად გამოყენების მიზნით, შედგენილია უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის (დღე) ალბათობის მრუდი (ნახაზი 5.1.3.2).



ნახ. 5.1.3.2 უყინვო პერიოდის ალბათობის მრუდი (%-ში)

ნახაზზე საშუალო სიდიდეების მონაცემების შესაბამისად (გორში უყინვო პერიოდის დღეთა რიცხვი შეადგენს 200, ხაშურში - 194, კასპში - 190, ახალგორში - 197, ჯავაში - 179, ცხინვალში - 209, როკაში - 147, ერმანში - 112), შეიძლება განვსაზღვროთ რეგიონის ტერიტორიაზე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის ალბათობები პროცენტებში. განსაზღვრის წესი ნახაზი 5.1.3.1-ის ანალოგიურია. უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე) მჭიდრო კორელაციურ კავშირშია ზღვის დონიდან სიმაღლესთან ($r=-0.91$). ამ კავშირიდან გამომდინარე, შედგენილია რეგრესიის განტოლება უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის განსაზღვრისათვის:

$$n=0.046h+229, \quad (6)$$

განტოლებაში n - უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობაა (დღეებში), h - ზღვის დონიდან ადგილის სიმაღლე (მ-ში).

შედგენილი რეგრესიის განტოლებით უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა, შესაძლებელია განისაზღვროს რეგიონის ნებისმიერ ტერიტორიაზე და სიმაღლეზე.

5.1.4 ატმოსფერული ნალექები

შიდა ქართლის რეგიონის ფერმერულ მეურნეობებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისა და მაღალი პროდუქტიულობისათვის, ზემოაღნიშნულ აგროკლიმატურ რესურსებთან ერთად მნიშვნელოვანია ატმოსფერული ნალექები, რომლითაც რეგიონის ტერიტორია, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში არ არის საკმარისად უზრუნველყოფილი. მოგვყავს მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი (Справочник по климату 1970. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი, 2004), (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.4.1).

ცხრილის ანალიზის მიხედვით, ნალექების ჯამი ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე ნაკლებია, ვიდრე აღნიშნული სიმაღლის ზევით, 2000 მ და ცოტა მაღლა. თუმცა მსვლელობის

დინამიკა თითქმის ერთნაირია. მაგალითად, გაზაფხულიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ზაფხულის თვის - ივლისის დასაწყისამდე. ივლის-აგვისტოში იკლებს, ხოლო შემოდგომაზე ოდნავ იმატებს.

რეგიონის ტერიტორიაზე, ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII), როცა ჰაერის ტემპერატურა მაღალია, ნალექები ზოგჯერ ვერ უზრუნველყოფს მცენარეების ნორმალურ ზრდა-განვითარებას და დამაკმაყოფილებელ პროდუქტიულობას, განსაკუთრებით ერთნაირი - მარცვლეული, ბოსტნეული და ბალჩეული კულტურების შემთხვევაში. ამიტომ, საჭირო ხდება ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფა (მორწყვა 2-3-ჯერ, კულტივაცია - ნიადაგის გაფხვიერება). 1000 მ ზევით ნალექები რამდენადმე დამაკმაყოფილებელია მაისიდან აგვისტოს ჩათვლით (ცხრილი 5.1.4.1) სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის. ცალკეულ წლებში საჭიროა აღნიშნული აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარება, სადაც ეს შესაძლებელია.

ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად ფერმერული მეურნეობებისათვის მნიშვნელოვანია, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი. იგი ახასიათებს მოცემულ ტერიტორიას დატენიანების თვალსაზრისით (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.4.2).

ცხრილში მოცემული მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გაზაფხულზე ≥ 0.1 მმ და ნალექიან დღეთა რიცხვი მეტია სხვა სეზონებთან შედარებით. ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII), ნალექების ნაკლებობა გაზაფხულის სეზონთან შედარებით, ზოგჯერ არაადამაკმაყოფილებლად აისახება ერთნაირი (მარცვლეული, ბოსტნეული, ბალჩეული) და მრავალწლიანი კულტურების ცალკეული ფაზების განვითარებაზე. სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა, ფერმერებმა მცენარეთა ნორმალური განვითარებისა და მოსავლის შენარჩუნებისათვის უნდა გამოიყენონ აგროტექნიკით გათვალისწინებული ღონისძიებები ნიადაგში ტენის შესანარჩუნებლად. ეს ღონისძიება ძი-

რითადად საჭიროა რეგიონის ტერიტორიის ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე. ცალკეულ წლებში, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში, თუ აღინიშნა ≥ 0.1 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი 10-11-ჯერ ან ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი 5-6-ჯერ და მეტი, მაშინ მორწყვა შეიძლება არ იყოს აუცილებელი.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ფოტოსინთეზის ნორმალურად წარმართვის პროცესში, მნიშვნელოვნად რეაგირებენ ჰაერის შეფარდებით ტენიანობაზე (ნაკლებობის ან სიჭარბისას). იგი ძირითადად აგროკლიმატური რესურსების (სითბო, ტენი, განათება) შემდეგ ითვლება მეორად-დამხმარე ფაქტორად მცენარეებისათვის. ამიტომ, საჭიროა გავანალიზოთ რეგიონის ტერიტორიაზე ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობის რეჟიმი, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში (ცხრილი 5.1.4.3)

ცხრილი 5.1.4.3

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა (%)

მეტეო- პუნქტი	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ახალგორი	68	71	70	69	69	74	76
გორი	68	70	68	66	66	70	77
ერმანი	68	70	72	73	72	73	66
როკა	73	74	76	78	77	78	77
სკრა	68	68	70	69	68	66	71
ხაშური	69	70	71	70	69	72	78
ცხინვალი	66	67	66	66	64	69	74
ჯავა	67	71	72	72	70	74	76

ცხრილის ანალიზიდან გამომდინარე, 1000 მ სიმაღლემდე, სავეგეტაციო პერიოდში ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა რაიონების მიხედვით, თითქმის არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. ზაფხულის თვეებში (VI-VIII) შედარებით ნაკლებია (64-71%), ხოლო მაღალმთიან ზონაში (2000 მ და მეტი) ზაფხულის და შემოდგომის თვეებში მეტია გაზაფხულის თვეებთან შედა-

რებით (74-78%). აღნიშნული მახასიათებელი არ არის შემაფერხებელი მცენარეთა ზრდა-განვითარების და პროდუქტიულობის.

ატმოსფერული ნალექების სახეებიდან ზამთრის სეზონზე, არც თუ იშვიათად გვევლინება მყარი ნალექის სახით - თოვლი. იგი ერთ-ერთი მეტეოროლოგიური ფაქტორია, რომელიც მკაცრი ზამთრის პირობებში ჰაერის უარყოფითი ტემპერატურებისაგან გამონწვეული, ძლიერი გაყინვისაგან იცავს ნიადაგს. ასევე, იცავს საშემოდგომო კულტურებს ძლიერი ყინვებით დაზიანებისაგან, რის შედეგადაც მცენარეები გამოიზამთრებენ დამაკმაყოფილებლად. მოგვყავს თოვლის საფარის გაჩენის, დნობის და სხვა თარიღები (ცხრილი 5.1.4.4).

ცხრილი 5.1.4.4

თოვლის საფარის გაჩენის და დნობის, მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმნის და დაშლის საშუალო თარიღები

მეტეო-პუქტი	თოვლის საფარით დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის გაჩენა	მდგრადი თოვლის საფარის წარმოქმ.	მდგრადი თოვლის საფარის დაშლა	თოვლის საფარის დნობა
ახალგორი	68	2.XII			19.III
გორი	34	17.XII	19.XII		14.III
ერმანი	176	21.X	16.XI	1.V	7.V
კასპი	17	26.XII			14.III
როკა	149	3.XI	3.XII	28.IV	2.V
ხაშური	56	9.XII			23.III
ცხინვალი	58	3.XII			28.III
ჯავა	94	20.XI	21.XII	11.III	8.IV

თოვლის საფარის გაჩენა 1000 მ სიმაღლემდე გვიან იწყება და მისი დნობა ადრე ხდება, ხოლო უფრო მაღალ სიმაღლეებზე, თოვლის საფარის გაჩენა ადრე იწყება და დნობა გვიან ხდება.

მოყვანილია მრავალწლიური დაკვირვებათა მონაცემები, საშუალო დეკადური თოვლის საფარის სიმაღლეებზე (სმ), (იხ. დანართი, ცხრილი 5.1.4.5).

ცხრილიდან ჩანს, რომ რეგიონში რაიონების მიხედვით ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე დეკადური თოვლის საფარის სიმაღლე 18 სმ არ აღემატება და მისი განფენილობა ძირითადად ზამთრის თვეებში დაიკვირვება, ხოლო 1000 მ ზევით დეკადური თოვლის საფარის სიმაღლე მნიშვნელოვნად დიდია და განფენილობა ნოემბრიდან აპრილამდე დაიკვირვება. მოცემული თოვლის საფარის სიმაღლე, საშემოდგომო ხორბლის კულტურის მწარმოებელ რაიონებში, მისი გამოზამთრებისათვის (-24, -26° შემთხვევაში) დამაკმაყოფილებლად უნდა ჩაითვალოს.

5.1.5 სეტყვა და გვალვა

ამინდის არახელსაყრელი მოვლენებიდან სოფლის მეურნეობისათვის მეტად საშიშია სეტყვა (Sivakumar M.V.K., Motha R.P., Das H.P., 2005). იგი მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს ხეხილოვანებს, ვაზს, ბოსტნეულს, ბაღჩეულს და სხვა კულტურებს. კერძოდ, მცენარეებს უზიანებს ყვავილებს, ნასკვებს, ფოთლებს და ა.შ. ასეთი მცენარეები ადვილად ზინდება მავნებლებისა და დაავადებებისაგან, რის შედეგად მკვეთრად მცირდება მოსავალი და მისი ხარისხი.

სეტყვა არ მოიცავს მასშტაბურად დიდ ტერიტორიებს, გაივლის ვიწრო ზოლის სახით, მაგრამ თავისი ზემოქმედებით მრავალწლიანი კულტურების მიმართ ზოგჯერ ტოვებს 1-2 წლით გამოუხსნორებელ შედეგს.

შიდა ქართლის რეგიონში რაიონების და სეზონების მიხედვით მოგვყავს სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი (ცხრილი 5.1.5.1).

ცხრილი 5.1.5.1

სეტყვიანობის დღეთა რიცხვი თბილ პერიოდში

მეტეო- პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
გორი	0.3	0.8	0.4	0.2	0.7	0.5	0.1
ხაშური	0.1	0.4	0.3	0.07	0.04	0.1	0.04
ცხინვა- ლი	0.3	0.8	0.8	0.06	0.2	0.1	0.08
ჯავა	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.07

მოცემულ რეგიონში სეტყვა მოსალოდნელია მთელ სავეგეტაციო პერიოდში, მაგრამ ყველაზე მეტად დაიკვირვება მაის-ივნისში. გარდა სეტყვისა, განვიხილავთ აგრეთვე გვალვებს. მოცემულ რეგიონში მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მასალების ანალიზი გვიჩვენებს, რომ გვალვა, როგორც არახელსაყრელი მოვლენა, თითქმის ყოველწლიურად მოსალოდნელია სხვადასხვა ინტენსიობით. იგი განპირობებულია ჰაერის სიმშრალით, საკმაოდ მაღალი ჰაერის ტემპერატურებით (25° და მეტი), ჰაერის ტენიანობის დეფიციტით (30 მმ-მდე და მეტი) და ქარის სიჩქარით 6-8 მ/წმ.

ცხრილიდან 5.1.5.2 ჩანს, რომ გორის რაიონის მიხედვით სუსტი და საშუალო გვალვები ყოველწლიურად დაიკვირვება 100%-ით.

ცხრილი 5.1.5.2

სავეგეტაციო პერიოდში გვალვების მახასიათებლები

მეტეო- პუნქტი	გვალვის ტიპები	საშუალო დღეთა რიცხვი გვალვებით			
		საშუა- ლო	ყველაზე მეტი	ყველაზე ნაკლები	გვალვის ალბათო- ბა, (%)
გორი	სუსტი	40	62	18	100
	საშ. ინტენს.	14	36	2	100
	ინტენსიური	2	6	0	65
	ძლიერ ინ- ტენსიური	0.2	2	0	10

სუსტი გვალვები სავეგეტაციო პერიოდში დაიკვირვება საშუალოდ 40-ჯერ, საშუალო გვალვები 14-ჯერ, ინტენსიური გვალვა 65%-ია, ძლიერ ინტენსიური 10%. უნდა აღინიშნოს, რომ რეგიონში ინტენსიური გვალვები ძირითადად მოსალოდნელია ვეგეტაციის ყველაზე ცხელ პერიოდში (VII-VIII). მაშასადამე, როგორც ვხედავთ რეგიონში გვალვები არც თუ იშვიათობაა. გამომდინარე აქედან სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, განსაკუთრებით ერთნლიანები, აუცილებელია უზრუნველყოფილი იყოს ნიადაგის ტენით (ნიადაგის მორწყვა 2-3-ჯერ, კულტივაცია - გაფხვიერება), ხოლო მრავალნლიანი კულტურების მორწყვა შეიძლება 1-2-ჯერ.

5.1.6. ქარი

აგროკლიმატური რესურსებიდან ქარი ერთერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელია. გაზაფხულზე ზომიერ ქარებს (4-5 მ/წმ) დიდი როლი აქვს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ყვავილების დამტვერიანებაში და სხვა. ძლიერ ქარებს (≥ 15 მ/წმ), განსაკუთრებით მცენარეთა ვეგეტაციის ნებისმიერ ფენოლოგიურ ფაზაში უარყოფითი შედეგები მოაქვს. ძლიერი ქარები ეკონომიკურ ზარალს აყენებს სოფლის მეურნეობას და სხვა ინფრასტრუქტურას. ამასთან დაკავშირებით, მოგვყავს შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე ≥ 15 მ/წმ ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი (ცხრილი 5.1.6.1).

ცხრილი 5.1.6.1

**ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი
სავეგეტაციო პერიოდში**

მეტეო-პუნქტი	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
გორი	6.6	4.3	4.6	5.8	6.2	4.8	3.1
ხაშური	7.9	5.5	6.1	6.2	7.2	7.2	4.8
ცხინვალი	13.7	11.6	10.2	9.0	9.6	8.9	6.6
ჯავა	0.2	0.4	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3

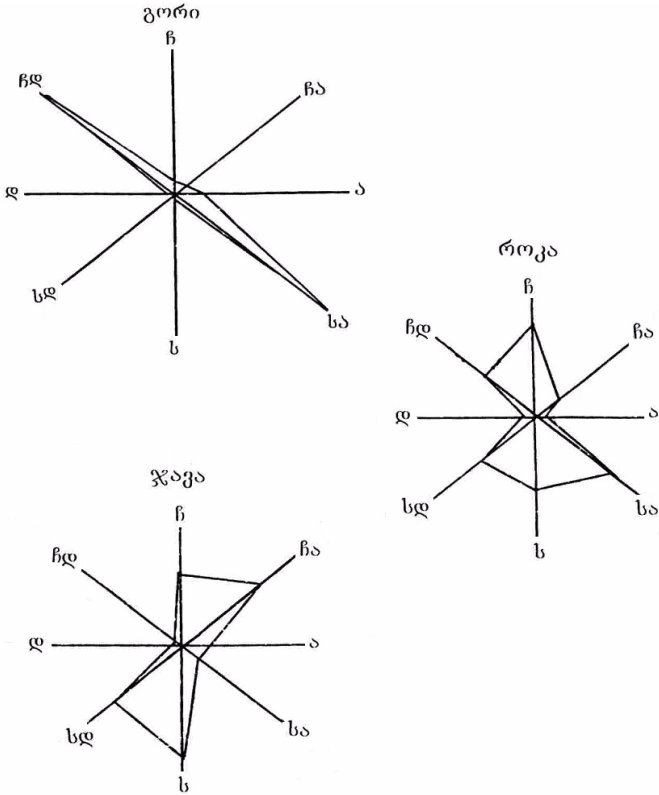
ცხრილიდან გამომდინარე, გაზაფხულზე ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი გორში შეადგენს 6.6-4.3, ხაშურში 7.9-5.5, ცხინვალში 13.7-11.6, ხოლო ჯავაში 0.2-0.4. ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII), ძლიერი ქარების დღეთა რიცხვი რამდენადმე მცირდება და კიდევ უფრო მეტად მცირდება შემოდგომაზე.

რეგიონის ტერიტორიაზე 1000 მ სიმაღლემდე, ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვი წლის განმავლობაში სეზონების მიხედვით ხშირად დაიკვირვება, რაც არახელსაყრელ პირობებს უქმნის სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს, განსაკუთრებით ვეგეტაციის პერიოდში. ქარი სწრაფად აორთქლებს ტენს ნიადაგდან, რის შედეგად ნიადაგის 0-40, 0-50 სმ ფენაში პროდუქტიული ტენის მარაგი შეიძლება შემცირდეს 60-40 მმ და მეტი. ასეთ შემთხვევაში, სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ძლიერ განიცდიან ნიადაგში წყლის დეფიციტს, რის გამოც მათი ზრდა-განვითარების პროცესი აშკარად ფერხდება და შესაბამისად პროდუქტიულობაც მცირდება.

რეგიონის ტერიტორია აღნიშნულ სიმაღლემდე (1000 მ) ხასიათდება რამდენადმე მშრალი კონტინენტალური კლიმატური პირობებით. ამიტომ სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, განსაკუთრებით მარცვლეული, ბოსტნეული, მრავალწლიანი - ვაზი და სხვა, ზაფხულის თვეებში საჭიროებს ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფას, რაც მიიღწევა ნიადაგის მელიორაციული ღონისძიებების გატარებით (მორწყვა 2-3-ჯერ და ზოგჯერ მეტად, კულტივაცია - ნიადაგის ზედაპირის გაფხვიერება), სადაც ეს შესაძლებელია, მეტი მოსავლის და მისი შენარჩუნების მიზნით. რაც შეეხება მაღალმთიან ზონას (2000 მ და მეტი), აქ აღნიშნული აგროტექნიკური ღონისძიებების ჩატარება, შეიძლება საჭირო იყოს ცალკეულ წლებში, ატმოსფერული ნალექების ნაკლებობის შემთხვევაში.

რეგიონის ტერიტორიაზე (1000 მ-მდე ზღ. დონიდან) ზემოაღნიშნული ძლიერ ქარიან დღეთა რიცხვის მახასიათებლებიდან გამომდინარე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე მათი ზემოქმედების შესუსტებისათვის საჭიროა ქარსაფარი ზო-

ლების გაშენება. უნდა აღინიშნოს, რომ ქარების ზემოქმედებისას მნიშვნელობა აქვს რეგიონის ტერიტორიაზე გაბატონებულ ქარებს. ამასთან დაკავშირებით, მოგვყავს მოცემული ტერიტორიისათვის დამახასიათებელი ქარების მიმართულებები თბილი პერიოდისათვის (IV-X), პროცენტებში. (ნახაზი 5.1.6.1).



ნახ. 5.1.6.1 ქარების მიმართულება თბილ პერიოდში (IV-X)

ნახაზზე ნათლად ჩანს გაბატონებული ქარების მიმართულებები. ასე, მაგალითად, გორში დაიკვირვება ჩრდილო-დასავლეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებების ქარები. ზღვის დონიდან 1000 მ ზევით, მაგალითად, ჯავაში გაბატონებული ქარების მიმართულება თბილ პერიოდში დაიკვირ-

ვება ძირითადად ჩრდილოეთის, ჩრდილო-აღმოსავლეთის, სამხრეთის და სამხრეთ-დასავლეთის, ხოლო როკაში ჩრდილოეთის და სამხრეთ აღმოსავლეთის მიმართულებით. ცხინვალში და ახალგორში ჩრდილოეთის და სამხრეთ-დასავლეთის გაბატონებული ქარებია, ხაშურში და სკრაში აღმოსავლეთის და დასავლეთის.

აღნიშნული გაბატონებული ქარების მიმართულებები რაიონების მიხედვით უნდა იქნას გათვალისწინებული ქარსა-ფარი ზოლების გაშენებისას, რათა შერბილებული იქნას, მათი ზემოქმედება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებაზე და პროდუქტიულობაზე.

§ 5.2 სითბოთი და ტენით უზრუნვეყოფა

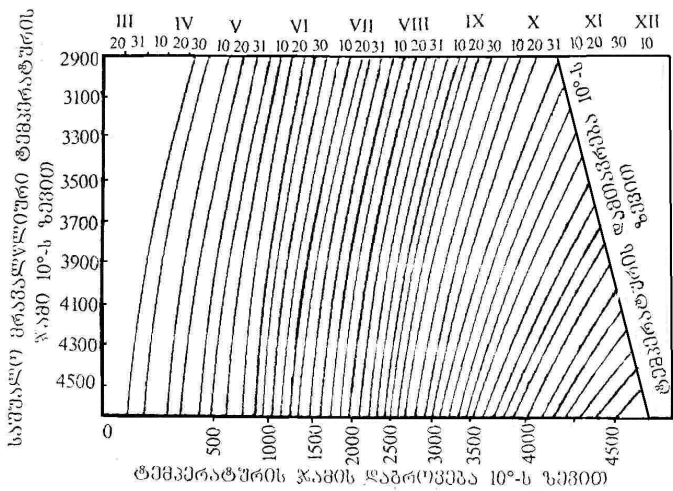
სითბო შეუცვლელი ფაქტორია და ძირითადად მასზეა დამოკიდებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავალი და ხარისხიანობა. აქედან გამომდინარე, სასურველია ვიცოდეთ შიდა ქართლის რეგიონში რაიონების მიხედვით სითბოთი უზრუნველყოფა, რომლის პირობებში შეუფერხებლად მიმდინარეობს აგროკულტურების ნარმოება და პროდუქტიულობა. სითბოს რეჟიმის შეფასებისათვის აგრომეტეოროლოგიაში და აგროკლიმატოლოგიაში მიღებულია ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10°-ზე მდგრადი გადასვლის თარიღის ზევით ტემპერატურის ჯამი, რომელიც ყოველწლიურად იცვლება ±400-500° და მეტი საშუალო სიდიდიდან. ამიტომ, საჭიროა განვსაზღვროთ მოცემული რეგიონის რაიონებში, როგორ არის ტემპერატურის ჯამით უზრუნველყოფილი სასოფლო-სამეურნეო კულტურები. ამისათვის გამოყენებული იქნა 10°-ის ზევით ტემპერატურის ჯამის უზრუნველყოფის ნორმოგრამა (გ.მელაძე, 1971) და თვითეული რაიონისათვის განისაზღვრა სითბოს უზრუნველყოფა (ცხრილი 5.2.1).

ცხრილი 5.2.1

ჰაერის ტემპერატურათა ჯამის უზრუნველყოფა (%)

მეტეო-პუნქტი	უზრუნველყოფა (%)					
	10	30	50	70	90	95
ახალგორი	3870	3650	3500	3350	3100	3050
გორი	3870	3670	3520	3370	3120	3070
ერმანი	1140	980	890	790	640	590
როკა	1460	1310	1210	1110	960	910
სკრა	3630	3430	3280	3130	2880	2830
ხაშური	3490	3290	3140	3000	2740	2690
ცხინვალი	3390	3190	3040	2890	2690	2640
ჯავა	2740	2590	2490	2390	2240	2190

ცხრილი გვიჩვენებს, რომ რეგიონის ტერიტორიაზე გორის და ახალგორის რაიონები 10°-ის ზევით 3500° და ცოტა მეტი ჰაერის ტემპერატურის ჯამით უზრუნველყოფილია 50%-ით, 3000° და მეტით სკრა, ხაშური, და ცხინვალი. დანარჩენი რაიონები მსგავსი ტემპერატურებით უზრუნველყოფილი არ არის. თუმცა მარცვლეული, ვაზი, ხეხილოვანი და ბოსტნეული კულტურების სითბოს მოთხოვნილებიდან გამომდინარე, რეგიონის ტერიტორიაზე სრულიად დამაკმაყოფილებელია მათი ზრდაგანვითარება. მაგალითად, ვაზის საგვიანო ჯიშები კარგად იქნება უზრუნველყოფილი იქ სადაც ტემპერატურის ჯამი 3500°-მდეა. აღნიშნულ ტემპერატურის ჯამზე ნაკლებ პირობებში 2400°-მდე, ასევე კარგად იქნება უზრუნველყოფილი ვაზის საადრეო და საშუალო სიმწიფის ჯიშები. ჰაერის ტემპერატურის ჯამის ნაკლებობისას მცენარეების განვითარება ფერხდება, რაც უარყოფითად აისახება მათ პროდუქტიუობაზე. აღნიშნულთან დაკავშირებით შედგენილია ნომოგრამა (ნახაზი 5.2.1), არსებული მეთოდის შესაბამისად (გ.მელაძე, ე.გოგლიძე, 1991. მ.მელაძე, 2008).



ნახ. 5.2.1 ტემპერატურის ჯამის დაგროვება დამოკიდებული ტემპერატურის მრავალწლიურ საშუალო ჯამზე

ნომოგრამაზე განისაზღვრება შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე გავრცელებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნებისმიერი ფენოფაზის განვითარებისათვის საჭირო ტემპერატურის ჯამი კონკრეტულ თარიღში (ნომოგრამაზე განსაზღვრის სიზუსტე შეადგენს $\pm 50^\circ$ და გამოიყენება ზღვის დონიდან 600 მ სიმაღლის ზევით).

დაუშვათ, გვანტერესებს გორის რაიონში როდის დაგროვდება 3400° აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი, რომელიც საჭიროა ვაზის საგვიანო ჯიშის სრული სიმწიფისათვის. ამისათვის, ჯერ უნდა გავიგოთ მოცემული კულტურის წარმოების რაიონში, რამდენს შეადგენს საშუალოდ აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 10° -ის ზევით (იხ. ცხრილი 5.2.4). ის უნდა იყოს იმაზე მეტი, რასაც მოითხოვს ვაზი სრული სიმწიფისათვის (3400°). ნახაზი 5.2.1-ის ორდინატის ღერძიდან, სადაც აღნიშნულია 3520° (გორის რაიონი), გავავლებთ სწორ ხაზს აბსცისთა ღერძიდან აღმართულ 3400° -იან ხაზის გადაკვეთამდე. გადაკვეთის წერტილიდან ნახაზის ზემოთ ვპოულობთ 24.X. ე.ი. ვაზის საგვიანო ჯიში მოცემულ რაიონში გაანგარიშებულ თარიღში მიაღწევს სრულ სიმწიფეს. რაც შეეხება საშუალო სიმწიფის ვაზის ჯიშებს (საჭიროა 2900°), ხაშურში მიაღწევს სრულ სიმწიფეს 2.X, ცხინვალში - 6.X. ანალოგიურად შეიძლება განისაზღვროს სხვა კულტურების ფენოფაზებისათვის საჭირო აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის დაგროვება ამა თუ იმ თარიღში.

სავეგეტაციო პერიოდში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების უზრუნველყოფის პროგნოზის მეთოდის (Дави́тая Ф.Ф., 1964) ანალოგიურად, შიდა ქართლის რეგიონის რაიონებისათვის, პრაქტიკული გამოყენების მიზნით, შედგენილია რეგრესიის განტოლებები:

$$\text{ახალგორი } \sum T = -12.4n + 3682, \quad (1)$$

$$\text{გორი } \sum T = -16.3n + 4244, \quad (2)$$

$$\text{ერმანი } \sum T = -8.9n + 1359, \quad (3)$$

$$\text{ხაშური } \sum T = -15.3n + 3931, \quad (4)$$

$$\text{ცხინვალი } \Sigma T = -12.4n + 3682, \quad (5)$$

$$\text{ჯავა } \Sigma T = -14.9n + 2945, \quad (6)$$

$$\text{კასპი } \Sigma T = -11.8n + 4204. \quad (7)$$

განტოლებებში ΣT - საპროგნოზო (საწინასწარმეტყველო) ტემპერატურის ჯამია, ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღიდან, n - დღეთა რიცხვი 1 მარტიდან ჰაერის ტემპერატურის 10° -ის ზევით გადასვლის თარიღამდე, იმ რაიონებისათვის, რომლებიც ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდეა, 1 აპრილიდან 2000 მ-მდე, ხოლო 1 მაისიდან 2400 მ-მდე.

მოცემული წლის სავეგეტაციო პერიოდში, ტემპერატურის ჯამმა შეიძლება საშუალო სიდიდიდან გადაიხაროს $\pm 400-500^{\circ}$ -ით და მეტი. დადებითი ანომალიისას (საშუალოზე მეტი ტემპერატურა), მცენარეები უკეთ იქნებიან უზრუნველყოფილი სითბოთი, რაც გაზრდის მათ პროდუქტიულობას, ჰაერის და ნიადაგის ტენიანობის შესაბამისი რაოდენობის შემთხვევაში. უარყოფითი ანომალური პირობებისას ადგილი ექნება საპირისპირო შემთხვევას. აქედან გამომდინარე, სავეგეტაციო პერიოდში სითბოს უზრუნველყოფის წინასწარმეტყველებების შეფასებას დიდი მნიშვნელობა აქვს ფერმერებისათვის.

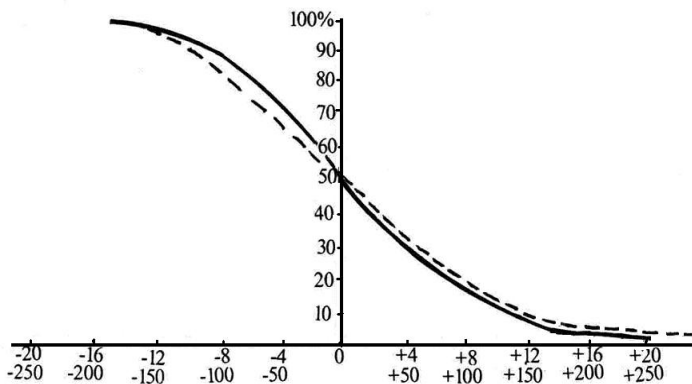
მოყვანილია ხაშურის რაიონისათვის სითბოს უზრუნველყოფის პროგნოზის შედეგების მაგალითი. დაუშვათ, მოცემულ რაიონში ჰაერის ტემპერატურის გადასვლა 10° -ის ზევით განისაზღვრა 30 მარტს. ამ შემთხვევაში, დღეთა რიცხვი 1 მარტიდან იქნება 30. აღნიშნული რიცხვი ჩაისმევა შესაბამის განტოლებაში (4)

$$\Sigma T = -15.3 \times 30 + 3931,$$

მივიღებთ 3472° სავეგეტაციო პერიოდისათვის. 10° -ის ზევით ტემპერატურის გადასვლა, თუ გვიან აღინიშნა - 20 აპრილს, მაშინ დღეთა რიცხვი 1 მარტიდან იქნება 51 დღე, რომელის ჩაისმით მოცემულ განტოლებაში მივიღებთ ტემპერატურის

ჯამს 3141°. მიღებული საპროგნოზო (სანინასწარმეტყველო) ტემპერატურის ჯამით, შეიძლება შევაფასოთ მიმდინარე სავეგეტაციო პერიოდში, როგორ იქნება სითბოთი უზრუნვეყოფილი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარება. კერძოდ, თუ საპროგნოზო ტემპერატურის ჯამი, რაიონის საშუალო ტემპერატურის ჯამზე 200-300°-ით მეტი აღმოჩნდება (ნიადაგის შესაბამისი ტენიანობასთან ერთად), მაშინ სავეგეტაციო პერიოდი ხელსაყრელი იქნება კულტურების უკეთესი პროდუქტიულობისათვის და პირიქით.

მოცემული რეგიონის რაიონებისათვის, მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მასალების ანალიზისა და დამუშავების საფუძველზე, შედგენილია სავეგეტაციო პერიოდში ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის განმეორადობის მრუდი (ნახაზი 5.2.2), რომელზეც შეიძლება განისაზღვროს მითითებული ნალექიან დღეთა რიცხვის განმეორადობა მცენარის ნებისმიერი ფაზისათვის ყოველ ათ და მეტ წელში. მოცემულ ნომოგრამაზე განსაზღვრით გავიგებთ, თუ რამდენია ≥ 5 მმ ნალექიანი დღე მაგალითად, მცენარის ყვავილობის ფაზაში და როგორ აკმაყოფილებს იგი მის ნორმალურ განვითარებას. როცა მოცემულ ფაზაში ნალექიან დღეთა რიცხვი ≥ 5 მმ-ია, ან საერთოდ არ აღინიშნება ან იქნება 1-2, შეიძლება იგი არ იყოს საკმარისი. ასეთ შემთხვევაში საჭიროა ნიადაგის გაფხვიერება (კულტივაცია), ან მორწყვა ყვავილების და ნასკვების შენარჩუნებისათვის. განსაზღვრის წესი ნახაზი 5.1.2.1-ის ანალოგიურია. მხოლოდ, საჭიროა ვიცოდეთ თბილ პერიოდში შიდა ქართლის რეგიონში შემავალი რაიონების ≥ 5 მმ ნალექიან საშუალო დღეთა რიცხვები. მაგალითად, გორში და ხაშურში იგი შეადგენს 3, ცხინვალში 2, ჯავაში 5, ერმანში 6.



ნახ. 5.2.2 ——— სავეგეტაციო პერიოდში ≥ 800 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის უზრუნველყოფის (%) მრუდი;
 ----- სავეგეტაციო პერიოდში ≤ 800 მმ ნალექების ჯამის უზრუნველყოფის (%) მრუდი

შიდა ქართლის აგროკლიმატური რესურსების შეფასებიდან გამომდინარე, იგი ძირითადად დამაკმაყოფილებელი მარცვლეულის, ვაზის, ხეხილოვანების, ბოსტნეულის და სხვა კულტურების წარმოებისათვის. თუმცა, მოცემულ ტერიტორიაზე სავეგეტაციო პერიოდში, ზოგჯერ ატმოსფერული ნალექები (300-400 მმ) და მისი არათანაბარი განაწილება ვერ უზრუნველყოფს ნიადაგში მცენარეებისათვის საჭირო ტენის რაოდენობას, რის შედეგადაც შესაძლებელია მცენარეების ნორმალური პროდუქტიულობის შეფერხება. ამიტომ, საჭიროა ნიადაგის ზედაპირის გაფხვიერება ან მორწყვა, მოსავლის შენარჩუნებისათვის. სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექების შეფასებისათვის რეგიონის რაიონების მიხედვით, შედგენილია ≤ 800 მმ ატმოსფერული ნალექების ჯამის უზრუნველყოფის ნომოგრამა (ნახაზი 5.2.2). ≤ 800 მმ ნალექი აღებულია იმის გამო, რომ ამ რაოდენობაზე მეტი ნალექი არ დაიკვირვება. მოცემული ნომოგრამის მიხედვით, შეიძლება განისაზღვროს შიდა ქართლის რეგიონის ნებისმიერი რაიონისათვის ნალექების ჯამი სხვადასხვა სიდიდით (მმ-ში). განსაზრვრისათვის, უნდა ვიცოდეთ თბილი პერიოდის (IV-X) ნალექების

ჯამი (იხ. დანართი, ცხრილი 5.2.4). მაგალითისათვის, ნახაზზე 5.2.2 რაიონებისათვის განვსაზღვროთ 500 მმ ნალექების რაოდენობა, რომელიც სავსეეცა ციო პერიოდში რამდენადმე უზრუნველყოფს მარცვლეულის, ვაზის, ხეხილოვანების, ბოსტნეულის და სხვა კულტურების განვითარებას. ნახაზზე 5.2.2 ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის განსაზღვრის წესის ანალოგიურად განსაზღვრისას გამოიჩვენა, რომ ახალგორის რაიონი 500 მმ ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფილია 2-ჯერ ყოველ ათ წელში, გორის რაიონი ერთხელ, ყოველ ოც წელში, ხაშურის და ცხინვალის რაიონები ერთხელ, ჯავის რაიონი 8-ჯერ ყოველ ათ წელში. მაშასადამე, 500 მმ ნალექების რაოდენობით ნაკლებადაა უზრუნველყოფილი რეგიონის რაიონები, ჯავის რაიონის გამოკლებით. ამიტომ, მოცემულ რაიონებში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გარანტირებული მოსავლის მიღების მიზნით, საჭიროა 2-3-ჯერ მორწყვა, ჯავის რაიონში 1-2-ჯერ ცალკეულ წლებში.

რეგიონის ტერიტორიისათვის მოგვყავს ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფები 10 და 90%-ით, რომელიც ნათლად ასახავს წლის განმავლობაში სეზონების შესაბამისად, თუ რამდენი მილიმეტრითაა ნალექები უზრუნველყოფილი ამა თუ იმ რაოდენობით (ცხრილი 5.2.2).

ცხრილი 5.2.2

**ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა (მმ)
თბილ პერიოდში 10%-ით**

მეტეო- პუნქტი	თვეები						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ახალგორი	110	152	138	106	89	92	105
გორი	79	107	97	86	69	73	83
ხაშური	74	91	89	81	65	79	132
ცხინვალი	93	120	104	89	87	88	116
ჯავა	144	176	194	139	146	128	177
90%-ით							
ახალგორი	26	36	29	14	15	14	19
გორი	16	30	18	9	6	11	13
ხაშური	11	33	25	9	8	13	25
ცხინვალი	17	29	21	8	5	14	12
ჯავა	27	58	35	22	18	25	30

ცხრილის ანალიზის მიხედვით, გაზაფხულზე ატმოსფერული ნალექების უზრუნველყოფა 10 და 90%-ით რაიონების მიხედვით მეტია, ზაფხულის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდთან შედარებით (როცა ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები მალაღია). აქედან გამომდინარე, ფერმერულ და კერძო მიწათმოქმედთა მეურნეობებში, განსაკუთრებით ზაფხულში, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ნორმალური პროდუქტიულობისათვის ყურადღება უნდა მიექცეს ნიადაგში ტენის უზრუნველყოფას. ნიადაგის ტენიანობის აგრომეტეოროლოგიური შეფასებისათვის, სასურველია ვიცოდეთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფენოლოგიური ფაზების განვითარების პერიოდში, თუ როგორია ტენით უზრუნველყოფა მოსავლის ნორმალური ფორმირებისათვის. ამისათვის, შეიძლება გამოვიყენოთ სავეგეტაციო პერიოდში თვის ნალექების ჯამის სხვადასხვა უზრუნველყოფის შეფასების მიზნით II თავში მოცემული ნომოგრამა (ნახაზი 2.2.1). ნახაზზე აღნიშნული წესის განსაზღვრის თანახმად, მაგალითად, გორის რაიონში საშემოდგომო ხორბლის დათავთავების ფაზაში (საშუალოდ დაიკვირვება 19.V), (Агроклиматические ресурсы Грузии, под. ред., Турманидзе Т.И., 1978), ნალექების რაოდენობა აღმოჩნდა 38 მმ, რომელიც 88%-ით იქნება უზრუნველყოფილი. ნალექების ეს რაოდენობა საშემოდგომო ხორბლის მოცემულ ფაზაში არ შეიძლება ჩაითვალოს დამაკმაყოფილებლად. ამიტომ, სასურველია ნიადაგში საჭირო ტენის რაოდენობის გადიდება (მორწყვა 1-2-ჯერ).

რეგიონში, განსაკუთრებით ერთწლიანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისა და პროდუქტიულობისათვის, უაღრესად დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის პროდუქტიული ტენით უზრუნველყოფას მცენარეთა ფესვთა სისტემის განლაგების ფენაში (0-80 სმ ნიადაგის ფენა). ცხრილში 5.2.3 მოყვანილია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის პროდუქტიული ტენის მარაგი (მმ-ში), სავეგეტაციო პერიოდში (Агроклиматические ресурсы Грузии, под. ред., Турманидзе Т.И., 1978)

სავეგეტაციო პერიოდში ტენის (მმ) მარაგის უზრუნველყოფა

მეტეო-პუნქტი	კულტურა	ნიადაგის ფენა (სმ)	ვეგეტაციის დაწყებისას ტენის მარაგი	სიმნიფისას ტენის მარაგი	გარე ფოთლების ჭკნობა
გორი	საშემოდ. ხორბალი (თესვა)	0-50	94	72	
ხაშური	– „ –	0-70	142	132	
გორი	შაქრის ჭარხალი (თესვა)	0-80	126		119
ხაშური	– „ –	0-70	142		86
გორი	ვაზი	0-80	165	140	

ცხრილის მიხედვით, მოცემული კულტურები თესვის პერიოდში პროდუქტიული ტენით უზრუნველყოფილია, ხოლო სიმნიფის ფაზაში შედარებით ნაკლებად. მხოლოდ ვაზისათვის შეიძლება ჩაითვალოს დამაკმაყოფილებლად.

შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე განხილული აგროკლიმატური რესურსების შეფასებისათვის (მ.მელაძე, 2009), დამუშავებულია მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მონაცემები, რომელთა მიხედვით გამოთვლილია აგროკლიმატური მახასიათებლები თბილი პერიოდისათვის. (იხ. დანართი, ცხრილი 5.2.4).

ცხრილში მოტანილი მახასიათებლები დაახლოებით კონტინენტალური კლიმატური ზონის დამახასიათებელია. აღნიშნული აგროკლიმატური მახასიათებლების პირობებში დამაკმაყოფილებლად შეიძლება ჩაითვალოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოება 1400-1500 მ სიმაღლემდე. მოცემული სიმაღლეების ზევით შესაძლებელია შედარებით ნაკლებად სითბოსმოყვარული კულტურების განვითარება. ცხრილიდან ჩანს, რომ ჰიდროთერმული კოეფიციენტი (ჰტკ), 900-1000

მ სიმაღლემდე შედარებით დამაკმაყოფილებელია მარცვლეული, ვაზის, კონტინენტალური ხეხილოვანი (ვაშლი, მსხალი და სხვა) კულტურებისათვის. გარანტირებული მოსავლის მისაღებად სასურველია ჰთკ იყოს 1.5-1.8, რომელიც მცენარეებს შეუქმნის ნორმალური განვითარების პირობებს. ამიტომ კომპენსაციის სახით ნიადაგში უნდა გაიზარდოს ტენის მარაგი (ნიადაგის მორწყვა 2-3-ჯერ).

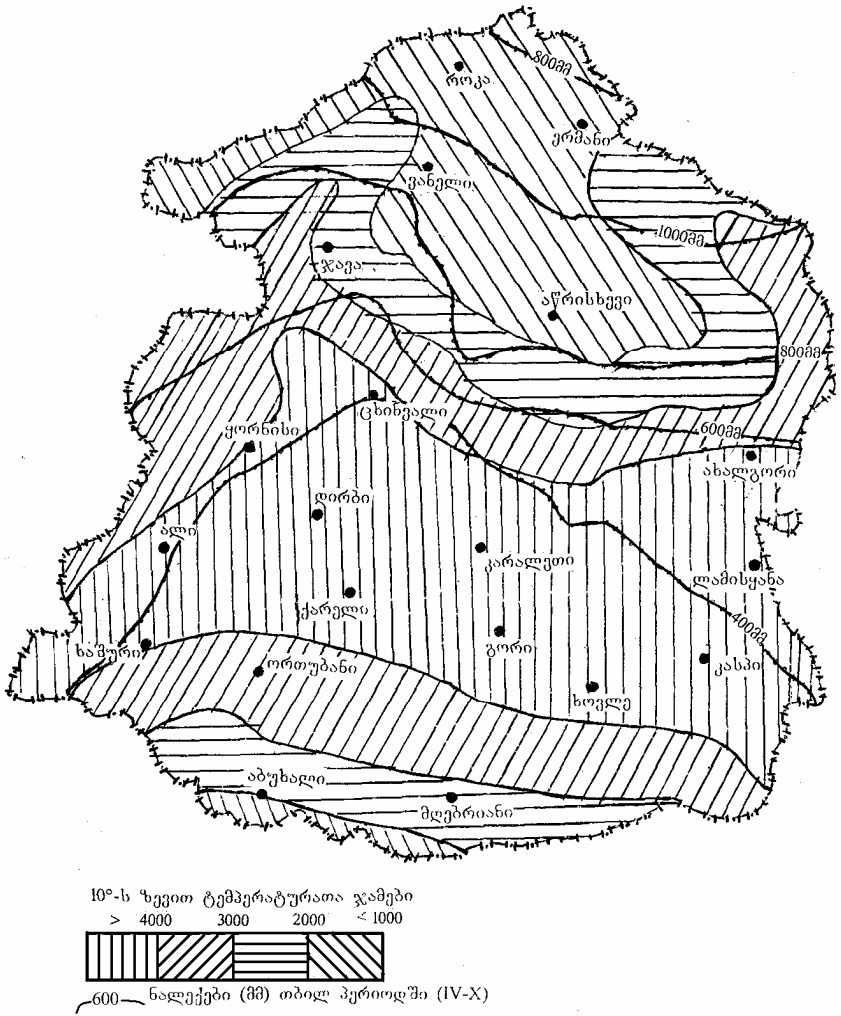
§ 5.3. აგროკლიმატური ზონები

სოფლის მეურნეობაში აგროკლიმატური რესურსების ეფექტურად გამოყენებას პირველხარისხოვანი მნიშვნელობა აქვს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ფერმერული და კერძო მინათმოქმედთა მეურნეობები, მაშინ იქნება რენტაბელური, როცა მოცემულ ტერიტორიაზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურები აგროკლიმატური პირობებისადმი მოთხოვნილების შესაბამისად რაციონალურად იქნება განლაგებული. ყოველივე ამისათვის ეფექტურად უნდა იქნას გამოყენებული მოცემული რეგიონის აგროკლიმატური რესურსები.

ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურის 10° -ის ზევით და ატმოსფერული ნალექების ჯამის (თბილ პერიოდში IV-X) გათვალისწინებით, შედგენილია შიდა ქართლის რეგიონის აგროკლიმატური რუკა (ნახაზი 5.3.1), რომელზეც გამოყოფილია 4 ზონა. ზონებში დატანილია ატმოსფერული ნალექების იზოჰიეტები, რომლებიც გვიჩვენებს მოცემული ზონის ტენით უზრუნველყოფის პირობებს.

I - ზონაში, რომელიც ყველა ზონებთან შედარებით დიდია, 10° -ის ზევით ტემპერატურის ჯამი 4000° -დან 3000° -მდეა. ზონა მდებარეობს რეგიონის თითქმის შუა ნაწილში, ზღვის დონიდან დაახლოებით 500 მ-დან 1000 მ-მდე. იგი მოიცავს კასპის, გორის, ქარელის, ხაშურის, ახალგორის და ცხინვალის რაიონების ტერიტორიებს. აქტიური ტემპერატურის ჯამი (10° -ის ზევით) შეადგენს 3600° და ცოტა მეტს, 500 მ სიმაღლეზე, ხოლო ზონის სიმაღლის მატებასთან ერთად მცირდება 3000° -მდე (1000 მ სიმაღლემდე). მოცემულ ზონაში მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 500-600 მმ, თბილ პერიოდში 320-370 მმ.

ზონაში ბოლო წაყინვები წაყინვები საშუალოდ დაიკვირვება 2.IV და 6.IV, 500-100 მ სიმაღლეებზე, შესაბამისად. პირველი წაყინვები საშუალოდ აღინიშნება 30.X და 20.X, იმავე სიმაღლეების შესაბამისად. ზონისათვის უყინვო პერიოდის დღეთა რიცხვი 206 და 187 დღეს შეადგენს, იმავე სიმაღლეების შესაბამისად.



ნახ. 5.3.1 შიდა ქართლის რეგიონის აგროკლიმატური ზონები

ნიდაგის ტიპებიდან ზონაში კასპის, გორის, ქარელის და ხაშურის რაიონების სამხრეთით გვხვდება ალუვიური ნიდაგები. კასპის რაიონის დასავლეთით ყავისფერი, ჩრდილო-აღმოსავლეთით ნემომპალა-კარბონატული ნიდაგები; გორის

რაიონის ჩრდილო-დასავლეთით და ჩრდილოეთით მდებარე ყავისფერი; ქარელის რაიონის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მდებარე ყავისფერი, დასავლეთით ალუვიური ნიადაგები; ხაშურის რაიონის ჩრდილო-დასავლეთით ყავისფერი-გამოტუტული, ჩრდილოეთით ნეშომპალა-კარბონატული, აღმოსავლეთით შავი კარბონატული ნიადაგები; ახალგორის ჩრდილოეთით და ჩრდილო-დასავლეთით ალუვიური, აღმოსავლეთით ყომრალი ნიადაგები; ცხინვალის რაიონის სამხრეთით გვხვდება ალუვიური და ყავისფერი-კარბონატული, აღმოსავლეთით ყავისფერი, ჩრდილო-დასავლეთით კარბონატული (გ.ტალახაძე, ი.ანჯაფარიძე, 1984. თ.ურუშაძე, 1999).

მოცემულ ზონაში შეიძლება ვაზის თითქმის ყველა ჯიშის წარმოება. პერსპექტიულია მემარცვლეობის, მეხილეობის, მებოსტნეობის, ტექნიკური ეთერზეთოვანი და სხვა კულტურების განვითარება. უნდა აღინიშნოს, რომ სავეგეტაციო პერიოდში ატმოსფერული ნალექები მცირეა, ამიტომ მარცვლეული კულტურების გარანტირებული მოსავლის მიღება, ყოველწელს არ არის უზრუნველყოფილი. მრავალწლიანი კულტურებისთვისაც არ არის უკეთესი ტენიანობის პირობები, განსაკუთრებით ივლის-აგვისტოში საჭიროა ნიადაგში ტენის რაოდენობის გაზრდა (მორწყვა 2-3-ჯერ). გვალვების შემთხვევაში ანალოგიური ღონისძიებებია ჩასატარებელი (ხშირი რწყვა 4-5-ჯერ).

II - ზონა გავრცელებულია ვიწრო ზოლით პირველი ზონის ჩრდილოეთით, ჩრდილო-დასავლეთით და სამხრეთით. იგი მდებარეობს ზღვის დონიდან 900-1100 მ-მდე და მოიცავს ნაწილობრივ ახალგორის, ხაშურის და ჯავის რაიონების ტერიტორიებს. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3000°-დან 2000°-მდეა. ზონაში ატმოსფერული ნალექები შეადგენს საშუალოდ 600-900 მმ, თბილ პერიოდში 450-550 მმ.

ბოლო წაყინვები მოსალოდნელია საშუალოდ 17.IV-22.IV აღნიშნულ სიმაღლეებზე, შესაბამისად. პირველი წაყინვები მოსალოდნელია 22.X-19.X, უყინვო პერიოდი შეადგენს 195-188 დღეს, იმავე სიმაღლეებზე.

ნიადაგის ტიპებიდან ზონაში გვხვდება ალუვიური, ყომრალი, ნეშომპალა-კარბონატული და მცირე მასშტაბით მთის შავმიწები. გორის სამხრეთით ყავისფერი კარბონატული, ყავისფერი.

მოცემულ ზონაში შეიძლება წარმატებით განვითარდეს მარცვლეული, ხეხილოვანი, ბოსტნეული, ვაზის (საშუალო და საადრეო მწიფადი ჯიშები) და სხვა კულტურები. ხსენებული კულტურების გარანტირებული მოსავლისათვის, სასურველია 1-2-ჯერ ნიადაგის მორწყვა, სადაც შესაძლებელია.

III ზონა ვრცელდება **II** ზონის ჩრდილოეთით, ჩრდილო-დასავლეთით, ჩრდილო-აღმოსავლეთით და სამხრეთით. იგი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1100-1300 მ-მდე და მოიცავს ჯავის რაიონის ტერიტორიას. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 2000-1000°-ია. მრავალწლიური ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 650-970 მმ, თბილ პერიოდში 500-650 მმ.

ბოლო ნაყინები აღინიშნება საშუალოდ 18.IV- 28.IV მითითებული სიმაღლეების შესაბამისად. პირველი ნაყინები მოსალოდნელია 21.X-15.X, უყინვო პერიოდის დღეთა რიცხვი შეადგენს 194-179 დღეს.

აღნიშნულ ზონაში გვხვდება ყომრალი, ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები. **II** ზონის სამხრეთით **III** ზონაში გვხვდება აგრეთვე ყავისფერი-კარბონატული და ყავისფერი ტიპის ნიადაგები.

ზონაში შესაძლებელია ზოგიერთი კონტინენტალური საადრეო ჯიშის ხეხილოვანების (ვაშლი, მსხალი), კენკროვანების (შავი მოცხარი, ქაცვი) განვითარება. ნორმალურად შეიძლება განვითარდეს აგრეთვე ხორბალი, ჭვავი, ქერი, შვრია, ბოსტნეული, კარტოფილი, სურნელოვან არომატული (ცერეცო, უცხო სუნელი, ქინძი) კულტურები. ხელსაყრელი პირობებია მეცხოველეობის საკვები ძირხვევნების („კუუზიკუ“, „ესკო“) და სათიბ-საძოვრების განვითარებისათვის. გვალვების შემთხვევაში სასურველია ნიადაგის მორწყვა 1-2-ჯერ.

IV - ზონა ძირითადად მოიცავს რეგიონის ჩრდილო და ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს, ხოლო სამხრეთით ძალზე მცირე

ტერიტორიას. იგი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1400-2000 მ და ცოტა მეტ სიმაღლემდე. ზონა მოიცავს ვანელის, როკის და ერმანის დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებს.

აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი აშკარად შემცირებულია და შეადგენს 1000°-ზე ნაკლებს, ატმოსფერული ნალექები შეადგენს 950-1100 მმ, თბილ პერიოდში 600-700 მმ. ბოლო წაყინვები ძალზე გვიან წყდება 1.V-16.V, აღნიშნული სიმაღლეების შესაბამისად. პირველი წაყინვები საშუალოდ მოსალოდნელია 13.X-2.X.

მოცემულ ზონაში რეგიონის ჩრდილოეთით გვხვდება მთა-მდელოს კორდიანი-კარბონატული ნიადაგები, ხოლო რეგიონის სამხრეთით ყავისფერი და ყავისფერი-კარბონატული ტიპის ნიადაგები.

ზონა ხელსაყრელია კენკროვანი კულტურების (შავი მოცხარი, ქაჯვი, და სხვა) განვითარებისათვის, ასევე შეიძლება საადრეო კარტიფილის, კომბოსტოს, ყვავილოვანი კომბოსტოს და სხვა ბოსტნეული კულტურების წარმოება. ზონაში ხელსაყრელი პირობებია სათიბ-საძოვრების განვითარებისათვის. ნიადაგის მორწყვა საჭიროა, მხოლოდ გვალვების შემთხვევაში.

შიდა ქართლის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსების და ნიადაგური პირობების შეფასებიდან გამომდინარე დავასკვნით, რომ იგი ხელსაყრელია სოფლის მეურნეობის განვითარებისათვის. რეგიონის ფერმერულ და გლეხურ მეურნეობებში შესაბამისი აგროტექნიკის ფონზე, აგროკლიმატური რესურსების (სითბო, ტენი, განათება და სხვა) ეფექტურად გამოყენების შემთხვევაში, შესაძლებელია მივიღოთ მრავალი სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გარანტირებული უხვი მოსავალი.

ზემოგანხილული და გაანალიზებული აგროკლიმატური რესურსებიდან გამომდინარე, რეგიონისათვის მოგვყავს სარეკომენდაციოდ ერთნლიანი და მრავალნლიანი კულტურების თესვისა და ძირითად ფაზათა დადგომის ვადები (Агроклиматические ресурсы, 1978), (იხ. დანართი, ცხრილი 5.3.1).

შიდა ქართლის რეგიონის რაიონებში საშემოდგომო ხორბლის თესვის ოპტიმალური ვადების განსაზღვრისათვის გამოიყენება თავი I, §1.3-ში მოცემული რეგრესიის განტოლება, რომელიც გამოიყენება აღწერილი მაგალითის შესაბამისად. იგი სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებს, ფერმერებს, საშუალებას აძლევს აღნიშნულ ვადებში დროულად ჩაატარონ შესაბამისი აგროტექნიკური ღონისძიებები.

§ 5.4. ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები

აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდების შედგენა უმეტეს შემთხვევაში დამყარებულია ჩამოყალიბებული აგრომეტეოროლოგიური პირობების აღრიცხვაზე და მცენარეთა მდგომარეობის მაჩვენებლებზე, რომლებიც შედარებით მდგრადია (დროში ნელა იცვლება) და არსებით გავლენას ახდენს მცენარეების განვითარებაზე და შემდგომ მათ მდგომარეობაზე. ასეთ მაჩვენებლებს უწოდებენ ინერციულ ფაქტორებს (ნიადაგის ტენიანობა, ტემპერატურის და ატმოსფერული ნალექების ჯამი და სხვა).

აგრომეტეოროლოგიაში წარმატებით გამოიყენება მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები, რომელთა საფუძველზე დამუშავებული პროგნოზების მეთოდები კარგი გამართლები-საა და არ მოითხოვს რთულ მათემატიკურ გაანგარიშებებს.

ზემოაღნიშნული ფაქტორების (პრედიქტორების) გამოყენებისათვის გაანალიზებული და დამუშავებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიის დეპარტამენტის მეტეოროლოგიურ და აგრომეტეოროლოგიურ სადგურებზე დაკვირვებათა მონაცემები, მოსავალთან ერთად. გამოვლენილია კორელაციური კავშირები და შედგენილია შიდა ქართლის რეგიონში შემავალი რაიონებისათვის საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის, კარტოფილის და შაქრის ქარხლის მოსავლის (ტ/ჰა) საპროგნოზო რეგრესიის განტოლებები:

$$\text{საშემოდგომო ხორბლისათვის} \\ U = -4.017x + 0.939y + 9.164z - 85.366, \quad (1)$$

განტოლებაში (1) U - საპროგნოზო მოსავალია (ტ/ჰა), x - IV-V თვეების ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამი, y - ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - მცენარეთა საშუალო სიმაღლე (სმ) 1მ^2 -დან, იგი გაიზომება მაისის ბოლოს. აღნიშნულ ფაქტორებზე მონაცემების აღება ემ-

თხვევა საშემოდგომო ხორბლის კულტურის მილში გამოსვლის ფაზიდან ყვავილობის ფაზამდე პერიოდს.

საერთო მრავლობითი კორელაციის კოეფიციენტი $R=0.82$, რეგრესიის განტოლების დასაშვები ცდომილება $S_y=\pm 0.22$ (ტ/ჰა). პროგნოზი შედგება ივნისის პირველ პენტადაში, მისი წინასწარობა 1.5-2 თვეა.

მაგალითისათვის. კასპის რაიონის მოსავლის პროგნოზის შედგენისათვის, საჭიროა ინფორმაციის მიღება ზემოაღნიშნულ პრედიქტორებზე, რეგიონში შემავალი რაიონების მეტეოროლოგიურ და აგრომეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა პუნქტებიდან. აღნიშნული მონაცემების განტოლებაში ჩასმით მიიღება საპროგნოზო მოსავალი (ტ/ჰა).

რეგიონისათვის საშემოდგომო ხორბლის პროგნოზის შესადგენად, უნდა გვექონდეს ინფორმაცია პრედიქტორებზე რაიონების მიხედვით, რომელთა გასაშუალებით და განტოლებაში ჩასმით მიიღება რეგიონის საშუალო მოსავალი (ტ/ჰა). ამ უკანასკნელის გამრავლებით საერთო ნათეს ფართობზე გავიგებთ მოსალოდნელ საერთო მოსავალს (ტ/ჰა). ასევე, შეიძლება სიმინდის, კარტოფილის და შაქრის ჭარხლის კულტურების მოსალოდნელი მოსავალის განსაზღვრა.

სიმინდის კულტურისათვის

$$U=4.438x-0.626y-5.052z+158.532, \quad (2)$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალია (ტ/ჰა), x - VI-VII თვეებში ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - ნიადაგის 20 სმ სიღრმეზე პროდუქტიული ტენიანობის ჯამი (მმ), VI-VII თვეების პერიოდში. მითითებულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) მონაცემების აღება ემთხვევა სიმინდის სამი ფოთლის ფაზიდან საგველას ცოცხის ფაზამდე პერიოდს.

საერთო მრავლობითი კორელაციის კოეფიციენტი $R=0.85$. რეგრესიის განტოლების დასაშვები ცდომილება შეად-

გენს $S_u = \pm 0.25$ (ტ/ჰა). პროგნოზი შედგება აგვისტოს პირველ პენტადაში, მისი წინასწარობა 1.5-2 თვეა.

$$\text{კარტოფილის კულტურისათვის} \\ U = 3.438x - 2.307y - 7.510z + 34.082, \quad (3)$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალია (ტ/ჰა), x - VI-VII თვეებში ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - მცენარის საშუალო სიმაღლე (სმ) 10მ^2 ფართობიდან, ივლისის თვის ბოლოს.

მითითებულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) მონაცემების აღება ემთხვევა კარტოფილის კულტურის საყვავილე კოკრების წარმოქმნის ფაზიდან ყვავილობის ფაზამდე პერიოდს.

საერთო მრავლობითი კორელაციის კოეფიციენტი $R = 0.84$, რეგრესიის განტოლების დასაშვები ცდომილება შეადგენს $S = \pm 1.52$ (ტ/ჰა). პროგნოზი შედგება აგვისტოს პირველ პენტადაში, მისი წინასწარობა 1.5-2 თვეა.

$$\text{შაქრის ჭარხლის კულტურისათვის} \\ U = -0.501x - 4.944y + 2.999z + 162.562, \quad (4)$$

სადაც U - საპროგნოზო მოსავალია (ტ/ჰა), x - VI-VII თვეებში ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), y - ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი (იმავე პერიოდში), z - ნიადაგის 20 სმ სიღრმეზე პროდუქტიული ტენიანობის ჯამი (მმ), VI-VII თვეების პერიოდში. მითითებულ ფაქტორებზე (პრედიქტორებზე) მონაცემების აღება ემთხვევა შაქრის ჭარხლის ძირხვენების დამსხვილების ფაზიდან რიგებს შორის ფოთლების შეკვრის ფაზამდე პერიოდს.

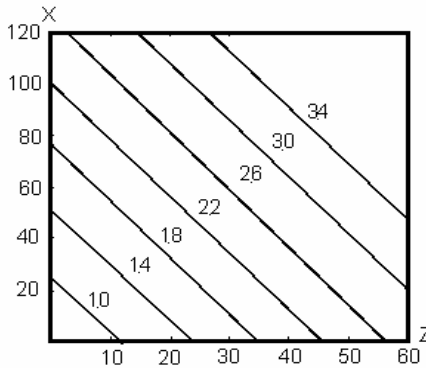
საერთო მრავლობითი კორელაციის კოეფიციენტი $R = 0.84$, რეგრესიის განტოლების დასაშვები ცდომილება შეადგენს $S = \pm 2.487$ (ტ/ჰა). პროგნოზი შედგება აგვისტოს პირველ პენტადაში, მისი წინასწარობა 1.5-2 თვეა.

პროგნოზის ხარისხი (გამართლება პროცენტებში) ძირითადად დამოკიდებულია საწყისი მახასიათებლების (პრედიქტორების) სიზუსტეზე.

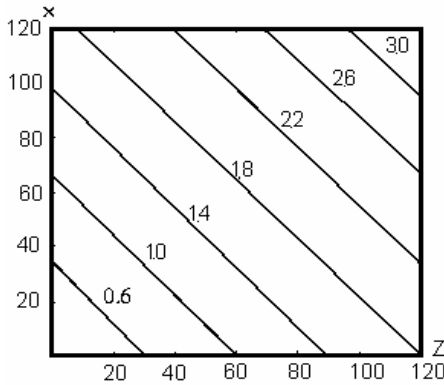
მოცემულ ტერიტორიაზე, პროგნოზების მეთოდები არ იძლევა მოსალოდნელი მოსავლის ზუსტი გაანგარიშების სრულ გარანტიას, თუ პროგნოზის შედგენამდე არ არის შეფასებული და გათვალისწინებული საშემოდგომო ხორბლის საერთო მდგომარეობა, ასევე თუ თავის დროზე ნიადაგში არ არის შეტანილი ორგანული და მინერალური სასუქები.

აღნიშნული აგრომეტეოროლოგიური პროგნოზების მეთოდები შეიძლება გამოიყენონ სოფლის მეურნეობის ოპერატიული მომსახურების მუშაკებმა, ფერმერებმა და დაინტერესებულმა მინათმოქმედმა პირებმა.

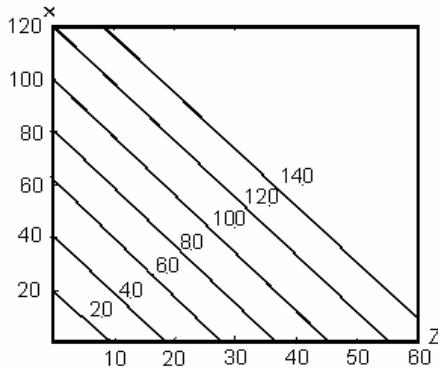
რეგრესიის განტოლებებით აგებულია მოცემული კულტურების მიხედვით ნომოგრამები (ნახაზი 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3), რომლებიც მოსავლის განვსაზღვრის საშუალებას იძლევიან, შედარებით სწრაფად და მარტივად, სათანადო მონაცემების (პრედიქტორების) საფუძველზე.



ნახ. 5.4.1 საშემოდგომო ხორბლის მოსავლის (ტ/ჰა) დამოკიდებულება ატმოსფერულ ნალექებზე - x (მმ) და მცენარის სიმაღლეზე - z (სმ), IV-V თვეებში



ნახ. 5.4.2 სიმიდის კულტურის მოსავლის (ტ/ჰა) დამოკიდებულება ატმოსფერულ ნალექებზე - x (მმ) და ნიადაგის (20 სმ სიღრმეში) პროდუქტიულ ტენზე - z (მმ), VI-VII თვეებში



ნახ. 5.4.3 კარტოფილის მოსავლის (ტ/ჰა) დამოკიდებულება ატმოსფერულ ნალექებზე - x (მმ) და მცენარის სიმაღლეზე - z (სმ), VI-VII თვეებში

ნომოგრამებზე გამოსახულია მხოლოდ სამი ცვლადი სიდიდის კავშირები. აქედან გამომდინარე, ნომოგრამები აგებულია სამი ცვლადი სიდიდისათვის (მოსავლის U , ატმოსფერული ნალექების - x და მცენარეთა სიმაღლის - z , რომელიც ეხება მხოლოდ საშემოდგომო ხორბალს და კარტოფილს, y -ის მუდმივობისას. სიმიდის კულტურას ნაცვლად მცენარეთა სიმაღლისა ეხება ნიადაგის 20 სმ სიღრმეში პროდუქტიული ტე-

ნის მარაგი, y -ის მუდმივობისას). მეოთხე სიდიდე - y , როგორც მუდმივი გაიანგარიშება შესაბამისი განტოლების შესწორებით, რომელიც უნდა იყოს გათვალისწინებული მოსავლის - U საბოლოო განსაზღვრისას. მაშასადამე, ნომოგრამები აგებულია U , x , z -ის გაანგარიშებისათვის, y -ის მუდმივობისას. მოყვანილი მასალების მიხედვით, საშემოდგომო ხორბლისათვის y -ის ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვის საშუალო არითმეტიკულია 8, სიმინდისათვის 5, ხოლო კარტოფილისათვის 6.

ნომოგრამებზე დატანილია შესაბამისი კულტურების მოსავლის - U სიდიდეები გრადაციებით, რომელთა გაანგარიშებისათვის გამოყენებულია აგრომეტეოროლოგიაში მიღებული მეთოდი (Уланова Е.С., 1964).

ნომოგრამებიდან მოსავლის საბოლოო გაანგარიშებისათვის, შედგენილია ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვის შესაბამისად მოსავლის შესწორებები (ტ/ჰა), კულტურების მიხედვით (იხ. დანართი, ცხრილი 5.4.1).

მაგალითისათვის, მოყვანილია შესაბამისი ნომოგრამიდან (ნახაზი 5.4.2.) სიმინდის კულტურის მოსავლის (ტ/ჰა) განსაზღვრის წესი.

დაუშვათ, 2008 წ. ხაშურის რაიონში VI-VII თვეებში ატმოსფერული ნალექები მოვიდა 60 მმ, პროდუქტიული ტენის მარაგმა ნიადაგის 20 სმ სიღრმეზე შეადგინა 70 მმ, ხოლო ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვმა 6 დღე, რომელიც 1 დღით მეტია მუდმივაზე ($y=5$). მიღებული მონაცემები (ატმოსფერულ ნალექებს და პროდუქტიულ ტენს) დაიტანება ნომოგრამაზე და გადაკვეთის წერტილში ვიპოვით 1.9 ტ/ჰა. ცხრილში 5.4.1 (განსაზღვრული მოსავლის შესწორებები), სადაც აღნიშნულია ≥ 5 მმ დღეთა რიცხვი 6, რომელსაც შეესაბამება გადახრა 0.06 ტ/ჰა, დაემატება 1.9 ტ/ჰა და მიიღება დაზუსტებული მოსავალი 1.96 ტ/ჰა. იმ შემთხვევაში, თუ ≥ 5 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი იქნება ნაკლები (4) მუდმივაზე ($y=5$), მაშინ დააკლდება შესაბამისი 0.06 ტ/ჰა და ზუსტი მოსავალი იქნება 1.84 ტ/ჰა-ზე.

თავი VI

კლიმატის გლობალური ცვლილება

§ 6.1 კლიმატის გლობალური ცვლილების გავლენა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გავრცელების ზონებზე

კლიმატის გლობალური ცვლილება XX საუკუნის ბოლო ათწლეულში გარემოზე ინტენსიური ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგია. მას შეუძლია გამოიწვიოს არსებული კლიმატური ზონების გადაადგილება, მთის მყინვარების დნობა და ა.შ., რაც საშიშროებას უქმნის კაცობრიობის სასურსათო უსაფრთხოებას და სასიცოცხლო პირობებს. ამიტომ, საჭიროა მისი შემარბილებელი, პრაქტიკული ღონისძიებების გატარება გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობის შესანარჩუნებლად.

ნიაღვრული რესურსებიდან ნავთობი, ნახშირი და სხვა, რომელსაც ადამიანი ფართოდ გამოიყენებს (Хефлинг Г., 1990, ე.გუგავა, გ.მელაძე, 2003), ატმოსფეროში წვის პროცესში გამოყოფს დიდი რაოდენობით სითბოს და ნახშირორჟანგა გაზს (CO_2), რასაც „სათბურის ეფექტს“ უწოდებენ. ატმოსფეროს ნახშირორჟანგს გააჩნია მზის მოკლელტალღიანი (ულტრაიისფერი) სხივების დედამიწისაკენ შეუფერხებლად გატარების უნარი. ამ უკანასკნელის ზედაპირიდან კი ხდება არეკლილი გრძელტალღიანი (ინფრანითელი) სითბური სხივების შეკავება ნახშირორჟანგის მიერ. ამის გამო, დედამიწაზე მიმდინარეობს გლობალური დათბობა - ჰაერის ტემპერატურის მატება (Bruce J.P., 1990. Climate Change, 1996. Human Development Report, 2007-2008. Harpal S. Mavi, Graeme I. Tupper, 2004. Бериташвили Б.Ш., Гуния Г.С., Инцкирвели Л.Н., Кучава Г.П., 2002). ყოველწლიურად სანარმოო ენერჯის 6%-ით ზრდას საუკუნის შემდეგ შეუძლია ჰაერის ტემპერატურის 3°-მდე მომატება (Будико, 1981). ცხადია, აღნიშნული ტემპერატურა გამოიწვევს არსებული კლიმატის ცვლილებას, რაც გავლენას მოახდენს ქვეყნის

მთელ რიგ დარგებზე, რასაც შეიძლება მოყვეს წარმოების სრულიად განსხვავებული სტრატეგია, განსაკუთრებით სოფლის მეურნეობაში. ამიტომ, საყურადღებოა ზემოაღნიშნული ნიაღისეულის წვის, ფაბრიკა-ქარხნების და ავტოტრანსპორტის დიდი რაოდენობით გამონაბოლქვის შედეგად გამოყოფილი ნახშირორჟანგა გაზის მნიშვნელოვანი ზრდა ატმოსფეროში. აღნიშნული პროცესი თუ მომავალშიც ასე გაგრძელდა, წინასწარი გაანალიზებით (Будико, 1980) 2030 წლისათვის ნახშირორჟანგა გაზის კონცენტრაცია ატმოსფეროში გაორმაგდება, რაც ჰაერის ტემპერატურის 2-3°-ით მომატებას გამოიწვევს. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, აუცილებელია კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით დაზუსტდეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გავრცელების ზონები და შეტანილი იქნას შესაბამისი ცვლილებები (Meladze G., Meladze M., 2005. ე.გუგავა, 2007. ე.გუგავა, გ.მელაძე, 2007. მ.მელაძე 2008., Meladze G., Meladze M., 2009).

კლიმატმა, როგორც უმთავრესმა ეკოლოგიურმა ფაქტორმა დედამიწაზე, უდიდესი როლი შეასრულა სიცოცხლის მრავალფეროვნების ჩამოყალიბებაში. ამიტომ, არსებული კლიმატის ცვლილებას 2-3°-ით და მეტით გადახრას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, შეუძლია ცოცხალი ორგანიზმების - ფაუნისა და ფლორის არა მარტო დაზიანება, არამედ მათი ბიოტიდან გადაშენებაც. ჰაერის ტემპერატურის თუნდაც 1°-ით მატებას შეიძლება ჰქონდეს დიდი პრაქტიკული გამოხატულება. კერძოდ, იგი გამოიწვევს დედამიწის ზედაპირზე იზოთერმების 250-300 კმ-ით გადაწევას, რასაც მოყვება სხვადასხვა რაიონების განედური განლაგების ცვლილება (გ.გუნია, 2005). ამ რაიონების აგროკლიმატურ პირობებში კი იზრდებიან მათთვის დამახასიათებელი ეკოლოგიურად ადაპტირებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურები.

კლიმატის გლობალური ცვლილება მსოფლიოს სხვა ქვეყნებთან ერთად მოიცავს საქართველოსაც, რაც დასტურდება საქართველოს ტერიტორიაზე მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მასალების დამუშავების საფუძველ-

ზე (კ.თავართქილაძე, ე.ელიზბარაშვილი, დ.მუმლაძე, ჯ.ვაჩნაძე, 1999). სადაც გამოვლენილია ჰაერის ტემპერატურის მატების ტენდენცია აღმოსავლეთ საქართველოში. ჩატარებული გამოკვლევების (კ.თავართქილაძე, 2008) მიხედვით, საქართველოს ტერიტორიის მინისპირული ჰაერის ტემპერატურის მატებამ XX საუკუნის განმავლობაში 0.3-0.4° შეადგინა. აღმოსავლეთ საქართველოში აღნიშნული ტემპერატურის თითქმის ანალოგიურ მატებას (0.1-0.5°, ზოგიერთ რაიონში 0.7°) ადასტურებს საქართველოში კლიმატის გამკვლევის შედეგები (საქართველოს I ნაციონალური შეტყობინება გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კლიმატის ცვლილების ჩარჩო-კონვენციაზე, 1999). კლიმატის გლობალური ცვლილებიდან გამომდინარე, აღმოსავლეთ საქართველოში ადგილის სიმაღლის მიხედვით, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გავრცელების აგროკლიმატური ზონების სცენარებისათვის გათვალისწინებულია ტემპერატურის 2°-ით მატება. ამისათვის გამოყენებულია საქართველოს ჰიდრომეტეოროლოგიურ სადგურებზე ჩატარებული მრავალწლიურ დაკვირვებათა მონაცემები (ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით გადასვლის თარიღები, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები და სიმაღლე ზღვის დონიდან), რომელიც დამუშავებული იქნა აგრომეტეოროლოგიაში ცნობილი მეთოდით (Уланова Е.С., 1964) და გამოვლენილია მჭიდრო კორელაციური კავშირები.

აღნიშნული კორელაციური კავშირებიდან გამომდინარე, შედგენილია (გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, მ.მელაძე, 2008) რეგრესიის განტოლებები (ცხრილი 6.1).

განტოლებებში n - ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღია 1 თებერვლიდან (დღეთა რიცხვი 1 თებერვლიდან ტემპერატურის 10°-ის ზევით დადგომის თარიღამდე), h - სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ-ში), T - აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 10°-ის ზევით.

აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის განსაზღვრისას საჭიროა ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით გადასვლის თარიღის ცოდნა, რომელიც განისაზღვრება ცხრილში 6.1 მოცემული

განტოლებებით, სრულიად საქართველოსათვის და აღმოსავლეთ საქართველოსათვის.

ცხრილი 6.1

რეგრესიის განტოლებები ჰაერის ტემპერატურის 10°-ის ზევით თარიღის დადგომის და აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების განსაზღვრისათვის

განსაზღვრა	სრულიად საქართველოსათვის	სცენარი, ტემპერატურის 2°-ით მატებისას აღმოსავლეთ საქართველოსათვის
10°-ის ზევით თარიღის	$n=0.028h+57$	$n=0.036h+38$
აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის	$T=-29.294n-0.788h+6081$	$T=-44.254n-0.150h+6742$

შემუშავებული სცენარით, ჰაერის ტემპერატურის 2°-ით მატებისას, 10°-ის ზევით და 10°-ის ქვევით გადასვლის თარიღების განსაზღვრამ გვიჩვენა, რომ გაზაფხულზე იგი იწყება 11 დღით ადრე და იგივე რაოდენობის დღეებით გვიან წყდება შემოდგომაზე, არსებული მრავალწლიური ტემპერატურის 10°-ის ზევით გადასვლის თარიღებთან შედარებით. სცენარის მიხედვით, სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა გაიზრდება, რაც ხელსშეუწყობს ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ზრდა-განვითარებას და მოსავლის სრულ ფორმირებას იმ ადგილებში, სადაც ტემპერატურის ჯამი ნაკლებია. ჩვენს მიერ დადგენილი მონაცემების სიზუსტეს ადასტურებს კოსმოსური გადაღებები (თანამგზავრული ინფორმაცია), რომლის მიხედვით ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში გაზაფხული ერთი კვირით ადრე იწყება, რის გამოც მცენარეთა ზრდის და ფოტოსინთეზის პერიოდები გაზრდილია. საინტერესოა, აგრეთვე ევროპის ბოტანიკურ ბაღებში ჩატარებული გამოკვლევები, რომლებმაც 10 დღით ვეგეტაციური პერიოდის ხანგრძლივობის გაზრდა გამოავლინა.

ზემოგანხილული ასპექტებიდან გამომდინარე, ჩვენი მიზანია აგროკლიმატურ ზონებზე კლიმატის გლობალური ცვლილების გავლენის გათვალისწინება. შემუშავებული სცენარით ტემპერატურის 2°-ით მატებისას მითითებულია, თუ როგორი იქნება აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები და ამის საფუძველზე მცენარეთა გავრცელების შესაბამისი ზონები. ამისათვის გამოყენებულია შედგენილი განტოლებები (ცხრილი 6.1), რომლის მიხედვითაც განსაზღვრულია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები სრულიად საქართველოსათვის, ასევე სცენარის მიხედვით აღმოსავლეთ საქართველოსათვის 2°-ით მატებისას. აღნიშნულის საფუძველზე გამოყოფილია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გავრცელების 4 აგროკლიმატური ზონა, რომელთა შორის ტემპერატურის ჯამი შეადგენს დაახლოებით 1000°-ს (იხ. დანართი, ცხრილი 6.2).

მოცემულ ზონებში სცენარის მიხედვით, სასურველია ვიცოდეთ ტემპერატურის 2°-ით მატებისას აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების ცვლილება და მცენარისათვის საჭირო ტემპერატურის ჯამის განმეორების უზრუნველყოფა ყოველ ათ და მეტ წელში. ამისათვის, შეიძლება ვისარგებლოთ თავი IV-ში მოცემული აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის განსაზღვრის ნომოგრამით (იხ. ნახაზი 4.2.1). ნახაზზე განისაზღვრება ჩვენთვის საინტერესო ტემპერატურათა ჯამი, აღწერილი წესის მიხედვით.

I - აგროკლიმატურ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები საშუალოდ 4000-დან 3000°-მდეა, ზონა ვრცელდება 900 მ სიმაღლემდე. ზონაში წარმატებით მიმდინარეობს ვაზის სამრეწველო ჯიშების წარმოება (რქანითელი, საფერავი, მანავის მწვანე, გორულა და სხვა). აღნიშნული ჯიშები კარგად ვითარდება საშუალოდ 3300-3400° და მეტი აქტიურ ტემპერატურათა ჯამის პირობებში, რომელიც გროვდება 750-800 მ სიმაღლემდე. სცენარით, ტემპერატურის 2°-ით მატებისას აღმოსავლეთ საქართველოში აღნიშნული ვაზის სამრეწველო ჯიშები შესაძლებელია გავრცელდეს ზღ. დონიდან 1000-1100 მ-მდე. მოცემული ჯიშები სცენარით ვრცელდება მეორე აგროკლიმატურ

ზონაში, სადაც ამჟამად არ არის გავრცელებული. ამ ზონაში ხეხილოვანი კულტურები (ვაშლი, მსხალი და სხვა) სცენარის მიხედვით, ტემპერატურის 2°-ით მატებისას შესაძლებელი იქნება გავრცელდეს ზღ. დონიდან 1550-1650 მ-მდე (იხ. ცხრილი 6.2).

II - აგროკლიმატურ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3000-დან 2000°-მდეა და ვრცელდება ზღ. დონიდან 1500 მ-მდე. ამ ზონაში გავრცელებულია ხორბალი, სიმინდი, ქერი, შვრია, კარტოფილი და სხვა. სცენარის მიხედვით, მოცემულ ზონაში ტემპერატურის 2°-ით მატებისას უნდა გაუმჯობესდეს მითითებული კულტურების განვითარების პირობები. სამარცვლე სიმინდის გავრცელების არეალი გაფართოვდება და 900-950 მ-დან აინევს მაღლა, ზღ. დონიდან 1200-1300 მ-მდე. ამ სიმაღლეზე სიმინდის მარცვლების მომწიფება აქტიურ ტემპერატურათა ჯამით (2400°) უზრუნველყოფილია.

აღნიშნულ ზონაში საშემოდგომო ხორბლის კულტურა 1400-1500 მ სიმაღლიდან ტემპერატურის 2°-ით მატებისას ზღ. დონიდან აინევს მაღლა 1750-1800 მ-მდე. ხორბლის მარცვლების მომწიფება უზრუნველყოფილი იქნება საჭირო ტემპერატურის ჯამით (1900-2000°). მაშასადამე, ხორბლის კულტურის გავრცელების არეალი ფართოვდება, ზღ. დონიდან აინევს მაღლა და გავრცელდება მესამე აგროკლიმატურ ზონაში (იხ. ცხრილი 6.2).

III - აგროკლიმატურ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 2000°-დან 1000°-მდეა. ზონა მდებარეობს ზღ. დონიდან 2100 მ სიმაღლემდე. ზონაში ძირითადად გავრცელებულია ქერი, შვრია, კარტოფილი, ბოსტნეული კულტურებიდან კომბოსტო. აქ გავრცელებულია სათიბ-საძოვრები. შემუშავებული სცენარით, ტემპერატურის 2°-ით მატებისას შესაძლებელია გაუმჯობესდეს აღნიშნული კულტურების ზრდა-განვითარება და პროდუქტიულობა., რადგან აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები გაიზრდება საშუალოდ 400°-ით არსებულ ზონასთან შედარებით. აღნიშნულის შედეგად შესაძლებელია კულტურების არეა-

ლის გაფართოება ზღ. დონიდან 2200-2300 მ-მდე. ამ ზონაში ასევე შესაძლებელია ახალი კულტურების გავრცელება. კერძოდ, კენკროვანებიდან შავი მოცხარი, არონია, ქაცვი (კულტურული, უეკლო ჯიში), მეცხოველეობის საკვები ძირხვენები („კუუზიკუ“, „ესკო“).

IV – აგროკლიმატურ ზონაში აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი აშკარად ნაკლებია (1000°-დან 700°-მდე). ზონა ზღ. დონიდან 2300 მ მდებარეობს. სცენარიდან გამომდინარე, ტემპერატურის 2°-ით მატებისას აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი რამდენადმე მატულობს და 2300-2400 მ სიმაღლეზე საშუალოდ 1200-1250° იქნება. აღნიშნული ტემპერატურის ჯამის პირობებში შესაძლებელი იქნება შვრიის, ქერის, ზოგიერთი ბოსტნეული კულტურის, შავი მოცხარის, არონიის, ქაცვის (უეკლო ჯიში), მეცხოველეობის საკვები ძირხვენების („კუუზიკუ“, „ესკო“) საწარმოო მიზნით გავრცელება, ასევე შესაძლებელი იქნება ამ სუბნივალურ ზონაში სათიბების და საძოვრების უკეთ განვითარება.

ზემოგანხილული ასპექტებიდან გამომდინარე, კლიმატის გლობალური ცვლილებების გავლენა აისახება აგროკლიმატურ ზონებზე. შემუშავებული სცენარით, ტემპერატურის 2°-ით მატებისას, გამოყოფილ აგროკლიმატურ ზონებში ტემპერატურის ჯამი 10°-ის ზევით მოიმატებს საშუალოდ 480-500°-ით (აღმოსავლეთ საქართველო). საშემოდგომო ხორბლის, სიმინდის (სამარცვლე), ვაზის, ხეხილოვანი და სხვა კულტურების გავრცელების ზონები ტემპერატურის 2°-ით მომატებისას პირველად აიწევს მაღლა 200-300 მ-ით, ამჟამად არსებული მათი გავრცელების ზონებთან შედარებით.

დასაწყისი

ANNEX

ПРИЛОЖЕНИЕ

ცხრილი 1.1.1.1

მზის ნათების სანგრძლივობა (სთ)

მეტეო- პუნქტი	თვეები												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ახმეტა	124	125	156	182	223	268	289	285	219	182	127	112	2292
თელავი	127	127	161	181	227	278	294	284	215	178	128	116	2315
გურჯაა- ნი	105	111	142	171	221	260	264	284	210	163	110	97	2111
შირაქი	122	188	145	180	234	285	290	287	209	184	122	115	2291

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა

მეტეო- პუნქტი	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
საგარეჯო	0.4	1.2	4.5	10.6	15.5	19.2	22.2	21.8	17.6	12.0	6.9	2.4	11.2
დედოფლის- წყარო	-0.2	0.5	3.7	10.0	15.1	18.9	22.2	21.6	17.1	11.0	5.8	1.6	10.6
შირაქი	-1.9	-0.1	3.8	10.1	15.4	19.4	22.9	22.5	17.9	11.3	5.5	0.4	10.6
ელდარი	-0.5	1.4	4.8	10.6	16.3	20.3	23.9	23.8	18.9	12.9	6.1	1.32	11.6
ახმეტა	1.0	2.1	6.0	11.6	16.2	19.8	22.9	22.5	18.5	12.9	7.5	3.1	12.0
თელავი	1.0	2.3	5.7	11.8	16.5	20.0	23.3	22.8	18.6	12.8	7.6	3.0	12.1
გურჯაანი	1.3	2.7	6.4	12.5	17.2	20.9	24.0	23.5	19.3	13.4	8.0	3.2	12.7
წნორი	0.9	2.8	7.0	13.2	18.1	21.9	24.8	24.1	19.7	13.4	7.4	2.5	13.0
ყვარელი	1.3	2.7	6.7	12.3	17.1	20.7	23.8	23.3	19.2	13.4	7.8	3.3	12.6
ლაგოდეხი	1.5	3.2	6.6	12.7	17.6	21.2	24.5	23.9	19.8	13.6	8.1	3.3	13.0

ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა

მეტეო- კუჩქეტი	თ ვ ე კ ე ბ ი											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
საგარეჯო	13	21	27	20	32	36	36	38	35	31	26	22
დედოფლის- წყარო	16	19	24	28	32	34	35	38	34	31	25	19
შირაქი	18	22	25	30	34	37	38	39	38	33	27	22
ელდარი	18	21	25	30	34	38	39	39	37	33	27	22
ახმეტა	20	21	26	30	33	35	37	38	36	33	27	22
თელავი	19	21	26	30	32	36	38	39	36	33	26	21
გურჯაანი	20	22	25	30	33	36	36	39	37	32	25	23
წნორი	20	25	30	31	37	38	40	40	38	34	27	22
ყვარელი	20	23	27	31	33	37	38	38	37	34	27	22
ლაგოდეხი	19	23	26	32	33	37	38	38	37	33	25	23

ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
საგარეჯო	-24	-18	-15	-6	-1	6	7	7	-1	-6	-10	-21
დედოფლის- წყარო	-26	-21	-16	-7	-2	4	6	6	-1	-7	-12	-23
შირაქი	-32	-20	-20	-11	-4	1	4	4	-4	-10	-25	-27
ელდარი	-26	-21	-16	-7	-2	4	6	6	-1	-7	-15	-24
ახმეტა	-23	-18	-14	-6	1	7	8	8	0	-5	-8	-19
თელავი	-23	-18	-14	-5	0	7	8	8	0	-5	-8	-19
გურჯაანი	-22	-17	-13	-4	1	6	8	8	1	-5	-8	-18
წნორი	-25	-20	-14	-4	0	6	8	7	0	-7	-9	-21
ყვარელი	-23	-18	-13	-6	1	6	8	8	1	-5	-8	-19
ლაგოდეხი	-23	-18	-13	-4	1	6	8	8	1	-5	-8	-19

ცხრილი 1.1.2.4

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ყვარელი	-27	-18	-15	-6	0	5	7	7	0	-8	-12	-22
თელავი	-28	-21	-18	-7	-1	5	6	3	-2	-8	-12	-22

ცხრილი 1.1.4.1

ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ)

მეტეო-პუნქტი	თვეები													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X
საგარეჯო	28	38	58	79	123	106	75	43	63	70	55	30	209	559
დედოფლისწყარო	20	23	36	57	102	88	58	46	51	47	34	23	136	449
შირაქი	17	20	31	49	87	76	50	39	43	46	29	20	117	384
ელდარი	16	18	29	46	82	71	46	37	41	38	27	19	109	361
აბმეტა	36	42	58	80	115	110	68	57	62	70	56	34	226	562
თელავი	26	30	48	75	134	116	76	60	67	62	45	31	180	590
გურჯაანი	28	37	58	74	117	94	65	52	73	68	46	29	198	543
ნორი	22	26	43	55	93	75	53	39	55	50	35	22	148	420
ყვარელი	34	39	62	96	172	156	98	77	86	80	57	40	232	759
ლაგოდეხი	36	44	72	95	143	123	83	78	116	98	76	40	268	736

≥0.1 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი

მეტეო- კუჩქი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
საგარეჯო	9.1	10.2	12.8	13.5	15.9	12.8	9.8	7.7	9.6	10.5	10.7	8.6
შირაქი	6.4	6.9	9.4	9.9	11.6	10.1	7.8	5.1	6.5	8.6	7.3	6.4
თელავი	7.6	8.0	10.9	12.5	16.5	13.4	9.5	8.7	8.9	9.7	8.7	7.6
გურჯაანი	7.2	8.3	11.2	12.3	14.6	11.9	8.7	6.7	8.8	9.5	9.3	7.5
ყვარელი	8.8	10.1	12.7	13.9	15.9	12.7	9.5	8.9	10.4	11.2	9.7	8.5
ლაგოდეხი	9.5	9.6	12.8	13.5	15.2	12.7	9.8	8.5	10.5	11.7	10.7	9.2
≥5მმ												
საგარეჯო	2.0	2.5	4.5	4.3	6.7	5.4	3.7	2.5	4.2	4.5	3.6	1.9
შირაქი	0.9	1.3	2.3	3.3	4.6	4.0	2.4	1.7	2.2	2.3	2.0	1.3
თელავი	1.7	1.8	3.4	5.2	7.6	6.1	4.1	3.3	3.5	3.6	2.3	1.5
გურჯაანი	2.0	2.6	4.5	4.9	6.7	5.0	3.4	2.8	3.3	3.8	3.3	2.1
ყვარელი	2.1	3.0	4.5	6.0	7.7	6.0	4.0	4.1	5.1	4.9	3.3	2.0
ლაგოდეხი	2.5	2.9	4.9	5.6	7.4	5.7	3.8	3.4	4.3	4.7	4.6	2.2
≥10მმ												
საგარეჯო	0.7	0.9	1.9	2.7	4.0	3.4	2.5	1.2	2.2	2.3	2.0	0.8
შირაქი	0.3	0.4	0.7	1.3	2.7	2.4	1.4	0.9	1.0	1.7	0.8	0.5
თელავი	0.7	0.7	1.5	2.4	4.4	3.7	2.5	2.0	1.3	2.0	1.5	0.9
გურჯაანი	0.7	1.0	2.1	2.5	3.6	3.1	1.7	1.4	2.3	2.3	1.5	0.6
ყვარელი	0.8	0.3	2.2	3.5	5.1	3.7	2.4	2.1	3.1	3.0	1.6	1.0
ლაგოდეხი	0.9	1.0	2.4	3.4	4.5	4.0	2.5	2.4	3.3	3.3	2.6	1.1

კახეთის რეგიონის ზოგიერთი აგროკლიმატური მახასიათებლები
თბილ პერიოდში (IV-X)

მეტეო- პუნქტი	ჰაერის ტემპერა- ტურის ჯამი ($\geq 10^{\circ}$)	ატმოსფე- რული ნალექების ჯამი (მმ)	ჰაერის შე- ფარდებითი ტენიანობა (%)	ჰაერის ტე- ნიანობის დეფიციტი (მმ)	უყინვო პე- რიოდის ხანგრძლი- ვობა (დღე)	ჰიდროთე- რმული კოეფიცი- ენტი
საგარეჯო	3420	550	68	7.5	222	1.6
დედოფლის წყარო	3230	490	72	6.8	209	1.5
შირაქი	3390	380	72	7.4	175	1.1
ელდარი	3750	360	66	9.1	208	1.0
ახმეტა	3660	560	68	7.8	238	1.5
თელავი	3730	590	66	8.3	233	1.6
გურჯაანი	3920	540	70	7.9	245	1.4
წნორი	4100	420	67	9.2	224	1.0
ყვარელი	3960	760	69	8.2	239	1.9
ლაგოდეხი	3980	740	68	8.6	242	1.8

ცხრილი 1.3.1

მარცვლელული კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები

კულტურა	ჯიში	თესვა	აღმოცენება	დაბურქება	ვეგეტაციის განახლება	ცვილისებრი სიმწიფე
საშემოდ. ხორბალი	"ბეზოსტა-ია-1"	ოქტომბრის II დეკადის დასაწყისი	ოქტომბრის III დეკადის ბოლო	დეკემბრის II დეკადის დასაწყისი	მარტის I დეკადის ბოლო	ივნისის III დეკადა
სიმინდი	"აჯამეთის თეთრი", "ნახეკვარ-კბილა თეთრი"	აპრილის III დეკადის დასაწყისი	მაისის II დეკადის დასაწყისი			სექტემბრის I დეკ. დასაწ. II დეკ. შუა რიცხვები
მგესუმბირა	"იიმკ-1646"	აპრილის I დეკადის დასაწყისი	აპრილის III დეკადის ბოლო			აგვისტოს III დეკადის დასაწყისი
კარტოფილი	"ლორხი"	აპრილის II დეკადის შუა რიცხვები	მაისის II დეკადის შუა რიცხვები			აგვისტოს III დეკადის შუა რიცხვ. (ფორების ქცნობა)

გავრცელება
 სეზილოვანი კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის კადები

კულტურა	ჯიში	საყვავილე კვირტი-ბის დაბეჭვა	ყვავილობა	ნაყოფების მომნიშვნელობა
ვაშლი	"მაფრანი", "ანტონოვკა", "სინაპი"	მარტის III დეკადის დასაწყისი	აპრილის II დეკადის ბოლო, III დეკადის ბოლო	ნოემბრის I დეკ. შუა რიცხ. ოქტომბრის II დეკადის შუა რიცხვები
მსხალი	ადგილობრივი	მარტის II დეკადის დასაწყისი	აპრილის II დეკადის შუა რიცხვები	სექტემბრის II დეკადის ბოლო
ბალი	"თეთრი"	მარტის II დეკადის დასაწყისი	აპრილის II დეკადის ბოლო	ივნისის შუა რიცხვები
ქლიავი	ადგილობრივი	აპრილის I დეკადის ბოლო	აპრილის III დეკადის ბოლო	აგვისტოს I დეკადის ბოლო
ატამი	"სანაპი"	მარტის III დეკადის დასაწყისი	აპრილის შუა რიცხვები	სექტემბრის I დეკადის ბოლო

ცხრილი 2.1.1.1

მზის ნათების სანგრძლივობა (სთ)

მეტეო- პუნქტი	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ყაზბეგი მ/მთ	147	152	179	191	205	225	239	230	194	174	157	139	2232
გუდაური	141	141	181	177	181	201	230	224	196	156	126	129	2083
დუშეთი	127	128	154	172	208	252	264	257	205	176	131	116	2190
მუხრანი (მცხეთა)	122	128	171	194	232	278	295	284	225	192	132	108	2361

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა

მეტეო- პუნქტი	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ახიელი	-4.9	-4.2	-1.2	3.9	8.9	12.2	13.9	14.1	10.8	6.8	2.0	-2.4	5.0
ყაზბეგი	-4.9	-4.2	-1.6	4.4	9.1	11.0	14.6	14.4	11.0	6.2	1.9	-2.6	5.0
ყაზბეგი მ/მთ	-14.6	-14.5	-12.4	-7.6	-3.1	0.0	3.4	3.6	0.3	-4.3	-8.2	-12.0	-5.7
კობი	-8.0	-6.6	-2.9	2.7	8.1	11.6	13.8	13.9	9.8	5.2	-0.5	-5.4	3.5
ჯვრის უღელტეხ.	-10.8	-10.1	-7.0	-1.3	3.5	7.4	10.6	10.3	6.7	1.6	-4.0	-8.4	-0.1
გუდაური	-7.4	-7.8	-4.7	0.9	5.9	9.4	12.5	12.5	8.5	3.9	-0.7	-5.7	2.4
ქვემთი	-4.7	-3.9	0.4	5.9	11.4	14.6	17.6	17.4	13.2	8.3	2.7	-2.2	6.7
წიწნადუ	-5.8	-5.2	-1.9	3.1	8.3	11.8	14.2	15.0	11.2	6.2	0.7	-3.1	4.6
ფასანაური	-3.8	-2.2	2.1	7.9	11.5	15.6	18.6	18.2	14.4	9.2	3.8	-1.4	7.9
ღუშეთი	-0.8	0.1	3.6	9.5	13.9	17.3	20.3	20.2	16.4	10.9	5.8	1.2	9.9
თიანეთი	-4.3	-2.8	1.5	7.5	12.4	15.7	18.6	18.2	14.3	9.1	3.4	-1.7	7.7
სონი	-4.1	-2.8	1.3	6.9	12.0	15.2	18.3	18.5	14.4	9.3	3.5	-1.8	7.6
დამპალი	-0.5	0.9	5.2	10.3	15.8	19.1	22.3	22.4	18.2	12.8	6.8	1.7	11.2
მუხრანი (მცხეთა)	-0.9	0.7	5.1	10.7	15.6	19.1	22.2	21.8	17.7	12.0	6.1	1.2	10.9

ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა

მეტეო- კუნიქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ახიელი	10	11	18	22	25	27	27	28	28	25	21	17
წინხაღუ	11	13	18	21	24	26	27	28	27	24	19	16
გუდაური	9	12	17	20	22	26	27	27	27	23	18	13
ქვეშეთი	13	16	22	25	28	30	32	33	32	28	22	16
ფასანაური	13	16	22	27	29	32	34	36	33	29	22	16
ყაზბეგი	13	14	20	23	26	29	32	32	30	27	22	18
კობი	10	12	18	20	24	26	27	28	27	24	19	16
ჯვრის უღელტეხ.	7	10	14	15	19	23	27	27	27	19	15	8
თიანეთი	15	17	24	28	30	32	34	36	33	30	25	19
სოფი	15	17	24	28	31	33	34	35	33	30	24	20
მუხრანი (მცხეთა)	16	20	28	31	34	36	39	41	36	32	26	21

ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები

მეტეო- კუჩქები	თ.3 ეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ახიელი	-33	-31	-21	-13	-9	-1	0	0	-7	-14	-17	-27
წინადაუ	-32	-30	-21	-13	-9	-1	1	1	-6	-12	-17	-27
გუდაური	-33	-28	-24	-15	-8	-4	0	-1	-11	-16	-19	-28
ქვეშეთი	-31	-30	-21	-10	-8	-1	1	1	-6	-10	-15	-27
დუშეთი	-26	-24	-17	-9	-1	3	5	5	-3	-8	-13	-22
ფასანაური	-30	-29	-20	-14	-4	2	3	3	-4	-10	-19	-25
კობი	-31	-31	-26	-18	-12	-2	0	-2	-10	-19	-23	-30
ყაზბეგი	-34	-32	-25	-19	-10	-2	0	-1	-8	-16	-20	-28
ჯვრის უღელ- ტეხილი	-38	-33	-30	-24	-13	-5	-4	-4	-12	-20	-25	-32
თიანეთი	-34	-29	-22	-14	-4	0	3	2	-6	-11	-19	-28
სოფი	-33	-28	-21	-9	-4	1	3	2	-6	-10	-15	-28
მუხრანი (მცხეთა)	-29	-25	-19	-9	-3	3	5	5	-3	-9	-16	-24
ყაზბეგი მ/მთ	-42	-40	-34	-30	-19	-11	-10	-10	-18	-23	-31	-37

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
დუშეთი	-30	-26	-20	-13	-3	1	3	3	-5	-11	-19	-26
მუხრანი (მცხეთა)	-31	-27	-20	-10	-4	2	6	3	-4	-10	-13	-26
თიანეთი	-36	-32	-25	-15	-5	0	2	2	-5	-11	-21	-31
გუდაური	-39	-32	-31	-24	-13	-5	-4	-5	-12	-17	-27	-37
ჯვრის უღელტეხილი	-46	-37	-37	-26	-16	-8	-5	-6	-14	-26	-34	-41

ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ)

მეტეო- პუნქტი	თ.კ.კ.გ.ბ.ბ.													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X
წინააღმდეგ	65	83	95	118	158	141	114	97	88	86	82	73	398	802
გუდაური	79	95	116	142	192	171	139	118	106	105	99	90	479	973
ქვესეთი	65	82	94	117	158	141	114	97	87	86	81	73	395	800
ფასანაური	44	54	63	94	136	128	97	79	73	64	53	47	261	671
ღუმეთი	30	36	44	71	114	98	59	49	47	53	40	30	180	501
ყაზბეგი	22	28	43	73	105	99	87	85	68	51	33	24	150	568
კობი	39	54	78	101	139	135	122	98	91	77	59	47	277	763
ჯვრის ულელტეხ.	81	104	119	147	198	177	143	122	110	108	102	92	498	1005
თიანეთი	36	43	50	80	127	113	79	62	66	58	47	34	210	585
სიონი	32	38	44	71	112	99	69	55	58	51	41	30	185	515
მუხრანის (მცხეთა)	20	23	26	50	100	72	51	40	44	36	32	22	123	393

≥0.1 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი

მეტეო- პუნქტი	თ.კ.კ.ე.ბ.ი											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ყაზბეგი	7	7	9	12	16	15	13	11	10	8	7	6
ჯვრის უღელტეხ.	13	13	16	17	20	18	17	15	14	12	12	12
ბუდაური	12	13	15	17	21	20	17	15	15	13	13	12
ფასანაური	10	11	13	15	20	17	14	12	11	11	9	9
დუშეთი	9	10	11	12	16	12	10	8	8	9	9	9
თიანეთი	10	11	13	14	17	14	11	9	10	11	11	10
მუხრანი (მცხეთა)	9	9	10	11	14	12	8	8	8	8	9	9
≥5 მმ												
ყაზბეგი	2	2	3	4	7	7	6	5	4	3	2	1
ჯვრის უღელტეხ.	4	5	6	8	11	11	9	7	7	5	5	4
ბუდაური	4	5	6	8	11	10	8	6	6	5	5	4
ფასანაური	3	4	4	6	9	7	6	5	5	4	3	3
დუშეთი	2	2	3	5	7	5	4	3	4	3	3	2
თიანეთი	2	3	3	6	8	6	5	4	4	4	3	2
მუხრანი (მცხეთა)	1	1	2	4	5	4	3	2	3	3	2	2

თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე (სმ)

მეტეო- პუნქტი	XI		XII		I			II			III			IV			V			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2			
ღუშეთი				2	2	3	4	6	8	18	16	10	5	4						
წინადაღუ			13	18	19	27	31	39	49	68	60	60	68	62	50	35	21			
გუდაურ- რი	6	11	21	34	44	57	68	77	85	87	107	117	122	130	129	115	101	72	52	11
ქვეშეთი			7	10	28	27	35	44	59	62	65	67	68	65	55	37	15			
ფასანა- ური				4	6	11	15	21	27	32	33	32	29	21	12	3				
თიანეთი				4	6	9	14	17	20	23	21	22	20	14	12	3				
სონი					4	6	7	8	13	15	13	10	11	7	4					
ყაზბეგი				5	6	9	9	11	19	23	23	22	19	15	11	7	1			
კობი	4	4	8	19	25	27	33	41	41	54	57	63	75	72	71	51	35	15		
მუხრანი (მცხე- თა)								3	5	5	3	2	1							

ცხრილი 2.2.3

მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის ზოგიერთი აგროკლიმატური მახასიათებლები
თბილ პერიოდში (IV-X)

მეტეო- პუნქტი	ჰაერის ტემ- პერატურის ჯამი ($\geq 10^{\circ}$)	ატმოსფერუ- ლი ნალექე- ბის ჯამი (მმ)	ჰაერის შე- ფარდებითი ტენიანობა (%)	ჰაერის ტე- ნიანობის დეფიციტი (მმ)	უყინვო პერიოდის ხანგრძლივო- ბა (დღე)	ჰიდროთერ- მული კოე- ფიციენტი
დუშეთი	3050	500	70	12.4	203	1.6
წინხადუ	1570	800	-	-	146	5.0
ქვეშეთი	2280	800	73	10.9	170	3.5
ფასანაური	2570	670	73	10.3	159	2.6
გუდაური	1140	970	75	8.2	118	8.5
ყაზბეგი	1520	570	71	8.9	154	3.7
კობი	1370	760	72	8.4	124	5.5
ჯვრის უღელტეხ.	510	1000	82	7.7	93	19.6
თიანეთი	2560	580	76	12.0	179	2.2
სიონი	2490	520	77	12.2	178	2.1
მუხრანი (მცხეთა)	3470	390	69	13.4	194	1.1

მარცვლეული კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები

კულტურა, ჯიშები	თესვა	აღმოცენება	დაბუჩქება	ვეგეტაციის განახლება	ცვილისებრი სიმნიფე
საშემოდგომო ხორბალი – „ბეზოსტაია-1“, „დოლის-პური“	სექტემბრის III დეკადის ბოლო	ოქტომბრის II დეკადის დასაწყისი	მარტის II დეკ. დასაწყისი. დეკემბრის ბოლო	მარტის II დეკ. ბოლო. აპრილის I დეკ. ბოლო	ივლისის I დეკ. დასაწყისი. ივლისის II დეკ. დასაწყისი
სიმინდი – „ქართული კრუგი“, „აბაშური თეთრი“	აპრილის III დეკადის დასაწყისი	მაისის II დეკადის დასაწყისი			სექტემბრის I დეკადის ბოლო
კარტოფილის კულტურის ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები					
კულტურა, ჯიშები	დარგვა	აღმოცენება	აღმოცენება	ყვავილობა	ფორების ქცობა
კარტოფილი-„სახალხო“	აპრილის I დეკ. შუა რიცხვებში	მაისის შუა რიცხვებში		ივნისის II დეკ. დასაწყისი	აგვისტოს III დეკ. ბოლო

ხეხილოვანი კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები			
კულტურა, ჯიში	საკვავილე კვირტების დაბერვა	ყვავილობა	ნაყოფის მომწიფება
ვაშლი- „ანტონოვკა“	აპრილის შუა რიცხვები	მაისის I დეკადის დასაწყისი	ოქტომბრის I დეკადის დასაწყისი
მსხალი- „გულაბი“	მარტის III დეკადის ბოლო	აპრილის II დეკადის დასაწყისი	აგვისტოს შუა რიცხვები
აღამი-„ხიდის- თაური“	მარტის II დეკადის ბოლო	აპრილის შუა რიცხვები	აგვისტოს II დეკადის ბოლო
ალუბალი- „შვანკა“	მარტის II დეკადის ბოლო	აპრილის II დეკადის ბოლო	ივნისის III დეკადის დასაწყისი
ბალი-„დროვანა ყვითელი“	მარტის III დეკადის შუა რიცხვები	აპრილის II დეკადის ბოლო	ივნისის II დეკადის ბოლო
ქლიავი- „ადგილობრივი“, „დიდი ჰერცოგი“	აპრილის II დეკადის დასაწყისი	მაისის I დეკადის შუა რიცხვები.	სექტემბრის I დეკადის დასაწყისი. აგვისტოს I დეკადის დასაწყისი

მზის ნათების სანგრძლივობა (სთ)

მეტეო- პუნქტი	თ ვ ე კ ე ბ ი											წელი	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII
აბასთუმანი (ადიგენი)	93	99	150	163	190	221	241	234	196	161	120	83	1951
ბაკურიანი (ბორჯომი)	112	109	133	171	196	230	133	259	212	178	126	99	2058

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა

მეტეო- პუნქტი	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
აბასთუმანი	-5.3	-3.7	0.4	6.0	11.0	14.1	17.2	17.1	13.1	7.7	2.2	-2.7	6.4
ადიგენი	-4.1	-2.6	1.8	7.6	12.5	15.8	18.7	19.0	15.0	9.8	3.8	-1.2	8.0
ახალციხე	-3.4	-1.4	2.9	9.2	13.8	17.0	20.3	20.1	16.0	9.9	4.3	-1.2	9.0
ასპინძა	-1.3	-0.2	3.4	9.2	13.7	16.9	20.0	19.8	15.7	9.9	4.9	0.3	9.4
ბორჯომი	-1.8	-0.4	3.2	8.7	13.5	16.9	20.0	19.9	15.7	10.0	4.5	0.2	9.3
ბაკურიანი	-5.7	-5.0	-2.0	4.1	8.9	12.0	14.7	14.5	10.7	5.8	1.2	-3.4	4.7
ახალქალაქი	-6.5	-5.5	-1.9	5.0	9.8	12.7	15.7	15.8	12.0	6.7	1.6	-3.9	5.1
ეფემოკა	-10.4	-9.4	-6.2	0.9	7.2	10.0	13.1	13.3	9.6	4.6	-1.0	-7.4	2.0
ნინოწმინდა	-4.8	-3.8	-0.3	4.9	10.1	13.2	16.1	15.9	12.2	7.7	1.8	-2.4	5.9

ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა

მეტეო- პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
აბასთუმანი	13	15	24	28	30	34	36	37	35	30	22	17
ადიგენი	13	15	24	28	31	34	36	36	35	31	24	15
ახალციხე	15	18	27	30	34	37	38	39	36	33	26	17
ასპინძა	15	18	25	30	32	35	38	39	37	32	25	16
ბორჯომი	16	18	27	30	32	34	37	37	35	31	26	20
ბაკურიანი	12	14	17	23	26	28	31	31	31	26	22	15
ახალქალაქი	10	13	21	24	29	30	34	37	32	28	22	15
ეფრემოვკა	5	7	11	19	24	26	30	30	29	24	18	10

ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
აბასთუმანი	-32	-24	-22	-15	-7	-2	1	-1	-8	-13	-22	-27
ადიგენი	-31	-21	-20	-13	-5	1	2	1	-6	-10	-22	-25
ახალციხე	-32	-23	-20	-13	-6	2	2	2	-5	-11	-22	-26
ასპინძა	-29	-22	-19	-12	-5	2	2	2	-5	-10	-18	-24
ბორჯომი	-28	-22	-18	-10	-3	3	7	4	-4	-8	-15	-24
ბაკურიანი	-36	-30	-28	-22	-9	-3	-2	-3	-10	-15	-22	-30
ახალქალაქი	-38	-33	-27	-22	-8	-3	-3	-3	-9	-15	-26	-33
ეფრემოვკა	-39	-35	-31	-24	-10	-5	-4	-4	-11	-16	-27	-35

ნიადგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
აბასთუმანი	-38	-31	-25	-17	-8	-2	0	-1	-5	-14	-30	-30
ბაკურიანი	-46	-38	-37	-30	-11	-5	-4	-4	-11	-17	-34	-40
ახალციხე	-36	-27	-23	-13	-7	0	0	-1	-8	-13	-25	-31
თავფარავანი	-43	-34	-32	-23	-11	-6	-5	-5	-13	-18	-27	-40
ეფრემოვკა	-42	-35	-34	-26	-11	-6	-5	-7	-14	-22	-33	-37

ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ)

მეტეო- პუნქტი	თ.კ.კ.ე.ბ.ი													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X
აბასთუმანი	43	41	36	47	84	94	65	52	47	48	47	44	211	437
ბორჯომი	36	37	39	53	76	83	51	46	50	56	50	36	198	415
ასპინძა	19	24	24	40	70	76	55	45	36	33	28	19	114	355
ადიგენი	36	34	30	39	69	78	54	43	39	40	39	37	176	362
ახალციხე	26	26	31	46	65	77	48	44	36	42	37	30	150	358
ბაკურიანი	46	57	64	80	108	112	77	65	63	67	56	44	267	572
თავფარავანი	21	27	28	46	80	86	64	52	41	37	32	22	130	406
ეფრემოვკა	23	33	36	49	84	107	72	56	42	41	33	20	145	451
ნიონონინდა	23	34	37	50	85	108	72	57	43	42	33	21	148	457

≥0.1 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი

მეტეო- პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
აბასთუმანი	13	13	13	14	18	16	12	11	10	11	12	13
ახალციხე	10	10	10	11	16	17	10	10	9	10	9	9
ასპინძა	8	11	10	10	15	15	10	8	8	10	9	7
ბორჯომი	11	12	12	14	17	15	11	10	11	11	11	10
ბაკურიანი	13	14	15	16	19	19	16	13	13	13	11	12
ახალქალაქი	10	10	11	13	17	16	11	10	9	10	10	10
ეფრემოვკა	15	17	16	14	18	18	13	11	11	11	11	16
					≥5მმ							
აბასთუმანი	2	2	2	3	6	6	4	3	3	3	3	2
ახალციხე	2	2	2	3	5	6	3	3	3	3	2	2
ასპინძა	1	1	1	2	5	4	3	2	2	2	2	1
ბორჯომი	2	2	2	4	5	6	3	3	4	4	4	2
ბაკურიანი	3	4	5	6	8	8	5	4	4	5	4	3
ახალქალაქი	1	1	2	3	6	6	4	3	3	3	2	1
ეფრემოვკა	1	2	2	3	6	7	4	3	3	3	2	2

თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე (სმ)

	XI		XII		I			II			III		IV	
	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
მეტეო- პუნქტი														
აბასთუმანი			7	9	16	22	25	29	33	32	29	25	18	
ადიგენი			4	6	8	10	12	15	23	17	13	11	7	
ახალციხე			1	3	6	8	9	12	13	11	10	6	3	
ასპინძა					2	3	3	4	5	3	3	2	1	
ბორჯომი					3	7	9	11	14	14	13	7	3	
ახალქალაქი		3	4	5	8	10	10	11	14	15	14	11	8	
თავფარაგანი	1	2	3	3	3	4	5	7	12	13	14	15	10	
ნინოწმინდა	1	2	3	3	4	6	7	8	8	9	11	11	9	
ეფრემოვკა	1	6	9	12	16	21	25	30	36	39	46	52	53	
													49	
													37	
													16	

სამცხე-ჯავახეთის რეგიონის ზოგიერთი აგროკლიმატური მახასიათებლები
თბილ პერიოდში (IV-X)

მეტეო- პუნქტი	ჰაერის ტემპ- პერატურის ჯამი ($\geq 10^{\circ}$)	ატმოსფერულ- ლი ნალექე- ბის ჯამი (მმ)	ჰაერის შე- ფარდებითი ტენიანობა (%)	ჰაერის ტემ- პერატურის დეფიციტი (მმ)	უყინვო პერიოდის ხანგრძლი- ვობა (დღე)	ჰიდროთერ- მული კოე- ფიციენტი
ახალციხე	3030	360	66	52	179	1.2
ადიგენი	2640	360	66	48	176	1.3
ახალქალაქი	1980	400	71	36	116	2.0
ბაკურიანი	1400	570	77	26	125	4.0
აბასთუმანი	2130	440	74	26	-	2.0
ასპინძა	3000	350	64	54	-	1.1
ბორჯომი	2670	420	76	38	187	1.5
ფოლა	1320	400	-	-	108	3.0
ეფრემოვკა	1190	450	75	24	100	3.7

ცხრილი 4.1.1.1

მზის ნათების ხანგრძლივობა (სთ)

მეტეო- პუნქტი	თვეები												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
გარდაბანი	147	144	192	216	256	287	312	288	230	188	141	119	2520
წალკა	132	135	141	156	180	215	243	222	178	158	115	109	1984

ცხრილი 4.1.2.1

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თვეები												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ბოლნისი	1.0	2.4	5.9	11.9	16.4	20.5	24.0	23.5	18.2	13.2	7.6	2.9	12.4
გარდაბანი	0.9	2.7	6.8	12.7	17.9	22.0	25.4	24.9	20.3	13.8	7.7	2.9	12.9
დმანისი	-2.7	-1.7	1.8	6.9	11.9	15.1	18.2	18.1	14.0	9.4	3.6	-0.4	7.8
მარნეული	0.0	1.9	6.0	11.5	16.8	20.6	22.9	23.5	19.0	13.4	7.0	1.9	13.3
თეთრიწყარო	-1.6	-0.9	2.5	7.9	12.8	16.5	19.8	19.5	15.2	9.8	4.7	0.7	8.9
წალკა	-4.3	-3.5	-0.5	5.5	10.3	13.6	16.4	16.0	12.3	7.4	2.3	-2.4	6.2

ცხრილი 4.1.2.2

ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თ ვ ე კ ე ბ ი											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ბოლნისი	19	22	28	32	33	36	38	39	36	32	27	24
გარდაბანი	21	25	30	32	36	38	41	41	38	34	28	23
დმანისი	18	18	23	27	30	31	32	35	32	29	25	20
მარნეული	20	23	27	31	34	37	39	40	37	33	27	24
თეთრიწყარო	17	18	24	27	28	34	35	35	31	28	24	19
წალკა	14	15	19	25	28	29	31	33	32	28	18	15

ცხრილი 4.1.2.3

ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თ ვ ე კ ე ბ ი											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ბოლნისი	-24	-21	-15	-6	-1	5	7	7	-1	-6	-8	-20
გარდაბანი	-25	-18	-14	-5	0	4	9	8	-2	-7	-10	-21
დმანისი	-28	-24	-20	-11	-4	1	3	2	-4	-9	-14	-25
მარნეული	-25	-19	-15	-7	-1	4	7	7	-1	-7	-10	-21
თეთრიწყარო	-26	-23	-18	-10	-3	3	5	4	-3	-8	-12	-23
წალკა	-34	-30	-25	-15	-6	0	0	0	-1	-13	-20	-32

ცხრილი 4.1.2.4

ნიადაგის ზედპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ბოლნისი	-27	-19	-17	-7	-2	4	6	6	-2	-9	-10	-28
გარდაბანი	-27	-21	-16	-6	-1	3	8	7	-3	-8	-14	-27
მარნეული	-28	-22	-17	-6	-2	4	6	6	-3	-8	-13	-27

ცხრილი 4.1.4.1

ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ)

მეტეო-პუნქტი	თვეები													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X
ბოლნისი	25	30	45	65	86	85	44	33	46	47	45	21	166	406
გარდაბანი	16	21	34	43	68	59	30	29	35	37	31	19	128	321
დმანისი	37	45	70	92	118	114	54	46	62	66	62	23	245	554
მარნეული	21	26	38	56	75	73	37	29	40	41	40	19	144	351
თეთრიწყარო	34	43	63	93	119	114	59	46	63	65	63	30	233	592
ნალკა	29	33	50	72	130	100	70	58	71	49	42	23	177	559

≥0.1 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი

მეტეო- პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ბოლნისი	6.3	7.9	9.3	11.3	14.3	12.5	8.4	6.8	8.5	8.7	8.1	6.8
გარდაბანი	4.9	6.2	7.6	9.7	12.2	9.9	6.7	5.4	6.3	7.2	7.1	5.8
დმანისი	6.4	8.7	10.9	14.1	17.9	17.8	11.3	10.2	10.6	11.9	10.2	6.1
მარნეული	5.1	7.0	8.9	10.5	13.2	11.2	7.6	6.1	7.4	8.0	7.6	6.3
თეთრიწყარო	7.6	8.7	11.2	12.9	17.3	14.8	10.0	9.0	10.4	12.6	10.5	7.4
ნალკა	9.1	10.4	12.0	13.8	18.8	17.8	13.4	13.1	13.7	13.3	13.2	9.7
					≥5 მმ							
ბოლნისი	1.3	1.6	2.8	4.1	4.8	4.6	2.2	2.1	2.8	2.9	2.8	2.2
გარდაბანი	0.9	1.0	1.9	2.7	8.9	3.5	1.9	1.7	2.0	1.9	2.0	1.2
დმანისი	1.1	1.2	3.0	4.9	7.1	6.8	4.7	3.8	3.7	3.6	2.3	1.0
თეთრიწყარო	1.5	2.0	3.3	5.5	6.8	6.3	3.4	3.1	4.4	4.8	3.4	1.9
ნალკა	1.4	1.7	2.5	4.6	7.4	6.8	4.2	3.4	4.0	3.0	2.1	0.8

ცხრილი 4.1.4.5

თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე (სმ)

მეტეო- პუნქტი	XI		XII		I			II			III			IV
	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
ბოლნისი					2	2	3	3	2	2	2	2	1	
დმანისი			2	2	3	3	4	4	3	3	4	2	1	
თეთრიწყარო			2	3	4	5	6	4	3	3	2	1		
წალკა	1	2	3	3	4	4	5	6	7	6	6	5	3	1

ცხრილი 4.2.3

ქვემო ქართლის რეგიონის ზოგიერთი აგროკლიმატური მახასიათებლები
თბილ პერიოდში (IV-X)

მეტეო- პუნქტი	ჰაერის ტემ- პერატურის ჯამი ($\geq 10^\circ$)	ატმოსფერუ- ლი ნალექე- ბის ჯამი (მმ)	ჰაერის სეფარ- დებითი ტენიანობა (%)	ჰაერის ტენი- ანობის დე- ფიციტი (მმ)	უყინვო პე- რიოდის ხან- გრძლივობა (დღე)	ჰიდროტერ- მული კოე- ფიციენტი
ბოლნისი	3830	410	63	9.3	224	1.1
გარდაბანი	4160	300	62	10.6	219	0.7
დმანისი	2470	550	74	5.0	189	2.2
მარნეული	3870	350	63	9.2	215	0.9
თეთრიწყარო	3230	560	69	5.7	199	1.7
წალკა	1920	560	74	4.2	160	2.9

ცხრილი 4.3.1
მარცვლუელი კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები

კულტურა	ჯიში	თესვა	აღმოცენება	დაბურქება	ვეგეტაციის განახლება	ცვილისებრი სიმნიფე
საშემოდ. ხორბალი	„ბეზოსტაია-1“	ოქტომბრის III დეკადის დასაწყისი	ნოემბრის I დეკადის ბოლო	დეკემბრის II დეკადის ბოლო	მარტის I დეკადის დასაწყისი	ივნისის II დეკადის ბოლო
სიმინდი	„ქართული კრუგი“, „ნახევარკბილა ყვითელი“	აპრილის II დეკადის ბოლო	მაისის I დეკადის ბოლო			აგვისტოს III დეკადის ბოლო
თამბაქო	„ტრაპეზონდი - 285“	თებერვლის II დეკადის დასაწყისი	თებერვლის III დეკადის ბოლო			ფოთლების სიმნიფე, I შე-ტეხვისათვის, აგვისტოს I დეკ. დასაწ.
კარტოფი-ლი	„მაჟესტაკი -23“ „ნაროდნი“	აპრილის I დეკადის დასაწყისი	მაისის I დეკადის ბოლო	ფორების ჭკობა, აგვისტოს III დეკ. ბოლო		
პომიდორი	„პერემოგა - 165“	ჩითილების დარგვა აპრილის III დეკ. დასაწ.	სიმნიფე, ივნისის II დეკადის დასაწყისი			

ხეხილოვანი კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები

კულტურა	ჯიში	საყვავილე კვირტების დაბერვა	ყვავილობა	ნაყოფების მომწიფება
ბალი	ადგილობრივი	მარტის II დეკადის ბოლო	აპრილის შუა რიცხვები	ივნისის I დეკადის ბოლო
გარგარი	ადგილობრივი	მარტის I დეკადის ბოლო	მარტის ბოლო	ივლისის I დეკადის დასაწყისი
ატამი	ადგილობრივი "ყვითელი"	მარტის II დეკადის დასაწყისი	აპრილის II დეკადის ბოლო	ივლისის ბოლო

ცხრილი 5.1.1.1

მზის ნათების ხანგრძლივობა (სთ)

მეტეო- პუნქტი	თვეები												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
გორი	106	112	169	203	242	274	295	280	245	197	126	97	2346
სკრა	106	118	157	194	236	278	298	293	241	195	130	104	2350
ჯავა	107	90	137	161	188	226	242	238	186	167	125	110	1986

ცხრილი 5.1.2.1

ჰაერის საშუალო ტემპერატურა

მეტეო- პუნქტი	თვეები												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
ახალგორი	-1.4	-0.2	4.0	9.5	14.2	17.6	20.5	20.2	16.4	10.8	5.4	0.9	9.8
ვანელი	-4.1	-3.3	0.1	5.1	10.2	12.7	15.8	15.7	11.8	7.6	2.6	-1.9	6.0
გორი	-1.1	0.4	4.8	10.5	15.6	19.0	22.0	22.1	17.9	12.3	5.9	1.2	10.9
ერმანი	-7.8	-7.5	-4.8	1.0	5.9	9.3	12.5	12.1	8.3	3.5	-1.3	-5.8	2.1
კასპი	-0.5	0.6	5.4	10.7	15.8	19.7	23.1	23.2	18.9	13.0	6.4	0.7	11.4
როკა	-7.1	-6.4	-2.8	2.0	7.7	11.0	13.8	13.7	10.0	5.7	0.4	-4.5	3.6
ხაშური	-1.2	-0.2	3.7	9.8	14.6	17.9	20.6	20.5	16.7	10.8	5.4	0.7	9.9
ცხინვალი	-1.8	-1.0	3.2	8.7	13.9	17.3	12.3	20.5	16.3	11.1	5.1	0.5	9.5
ჯავა	-2.5	-1.6	1.6	7.8	12.3	15.4	18.4	18.3	14.4	9.0	4.2	-0.3	8.1

ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა

	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
მეტეო- პუნქტი	17	19	26	29	32	34	37	38	35	32	26	20
ახალგო- რი	16	19	28	31	34	38	38	40	37	32	25	18
ერმანი	7	9	11	15	20	22	26	26	24	22	17	8
როკა	10	12	16	20	24	27	29	29	28	25	19	14
სკრა	16	20	27	30	33	36	38	38	36	32	25	20
ხაშური	15	19	27	31	33	35	37	37	35	32	25	20
ცხინვალი	16	17	25	29	31	34	36	36	34	28	25	18
ჯავა	16	16	24	27	29	32	34	35	34	28	25	18

ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები

მეტეო- პუნქტი	თვეები											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ახალგო- რი	-28	-25	-17	-9	-3	3	4	4	-3	-8	-17	-23
გორი	-28	-26	-20	-9	-3	2	6	5	-3	-9	-18	-24
ერმანი	-36	-34	-27	-20	-10	-4	-3	-4	-11	-16	-21	-30
როკა	-35	-33	-26	-17	-7	-2	-1	-2	-9	-15	-21	-29
სკრა	-31	-29	-21	-11	-4	2	4	1	-4	-10	-20	-25
ხაშური	-29	-26	-21	-10	-3	2	4	4	-4	-9	-21	-25
ცხინვალი	-28	-26	-17	-8	-2	4	4	5	-3	-8	-17	-23
ჯავა	-30	-28	-20	-11	-4	1	2	2	-5	-10	-18	-25

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

მეტეო-პუნქტი	თ ვ ე კ ე ბ ი											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
გორი	-31	-28	-22	-11	-4	0	5	-4	-5	-9	-19	-26
ერმანი	-45	-40	-37	-30	-14	-8	-7	-7	-14	-25	-34	-38
ხაშური	-32	-32	-22	-9	-5	2	3	-2	-5	-11	-25	-28
ცხინვალი	-32	-24	-20	-9	-4	2	3	-3	-5	-10	-19	-27
ჯავა	-35	-27	-25	-14	-5	1	2	-2	-6	-14	-23	-31

ატმოსფერული ნალექები ჯამი (მმ)

მეტეო- პუნქტი	თ კ ე ბ ი													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X
ახალგორი	46	46	48	58	77	88	50	42	52	59	55	46	241	404
გორი	31	32	34	46	69	58	40	32	39	43	40	36	173	325
ერმანი	57	73	83	104	139	124	100	86	77	76	72	64	349	705
როკა	78	78	80	96	128	110	83	70	86	99	92	78	406	672
სკრა	31	32	34	46	71	57	40	33	39	44	40	36	173	330
ხაშური	35	36	38	52	80	64	45	36	44	49	45	41	195	370
ცხინვალი	43	43	44	53	72	61	46	39	48	55	51	43	224	379
ჯაკა	69	69	72	86	115	99	74	63	77	89	82	70	362	604

≥0.1 მმ ატმოსფერული ნალექების დღეთა რიცხვი

მეტეო- კუნიქტი	თ ვ ე კ ე ბ ი												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
გორი	10.1	9.6	9.4	10.3	13.2	10.6	8.4	6.7	7.8	8.7	9.5	9.7	
ერმანი	14.3	15.3	17.0	16.4	20.4	17.9	14.0	12.3	12.3	12.5	12.2	11.9	
სამური	13.6	12.9	13.6	10.8	13.4	12.6	9.3	7.5	8.3	11.6	11.2	11.5	
ცხინვალი	11.0	10.8	11.6	11.3	13.0	11.2	8.1	7.6	8.3	10.1	9.6	10.0	
ჯავა	12.2	12.1	13.1	13.3	15.9	14.4	10.9	9.5	9.7	12.6	10.4	11.7	
						≥5 მმ							
გორი	1.8	1.9	1.8	3.4	4.5	3.7	2.5	2.0	2.5	3.0	2.9	2.4	
ერმანი	4.3	4.8	5.0	5.9	9.1	8.6	5.9	4.9	5.0	5.3	4.1	3.5	
სამური	3.5	3.5	3.5	2.5	4.2	4.0	2.8	2.3	2.7	4.7	3.8	3.3	
ცხინვალი	2.7	2.9	3.0	3.3	4.7	4.0	2.5	2.3	2.1	3.5	3.5	2.9	
ჯავა	4.9	4.9	4.9	5.2	7.5	6.6	4.4	3.9	4.4	5.6	4.3	4.4	

თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე (სმ)

მეტეო- პუნქტი	XI		XII			I			II			III			IV				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
გორი						2	4	5	7	4	3								
ხაშური				4		5	6	9	13	18	13	11	6	4	1				
კასპი						1	2	2	3	2	1								
სკრა						1	3	4	7	9	4	2							
აგარა						1	4	5	8	11	7	5	2						
ახალგორი						3	4	6	9	13	7	5	4	1					
ცხინვალი						3	4	6	8	9	14	11	9	3	1				
ჯაგა			4	5	9	10	14	18	27	35	29	28	24	19	11	4			
ერმანი	6	12	29	33	42	48	55	63	79	89	95	103	104	107	107	103	85	56	
როკა	3	10	19	27	31	55	65	85	86	98	116	120	120	110	97	67	38		

ცხრილი 5.2.4

შიდა ქართლის რეგიონის ზოგიერთი აგროკლიმატური მახასიათებლები
თბილ პერიოდში (IV-X)

მეტეო- პუნქტი	ჰაერის ტემ- პერატურის ჯამი ($\geq 10^{\circ}$)	ატმოსფე- რული ნალექ- ქების ჯამი (მმ)	ჰაერის შე- ფარდებითი ტენიანობა (%)	ჰაერის ტემ- პერატურის დეფიციტი (მმ)	უყინვო პე- რიოდის ხანგრძლი- ვობა (დღე)	ჰიდროტერ- მული კოე- ფიციენტი
ახალგორი	3500	400	71	6.2	197	1.1
გორი	3520	320	69	7.6	200	0.9
ერმანი	890	700	71	3.6	112	7.8
როკა	1210	670	76	3.5	147	5.5
სკრა	3280	330	70	7.3	187	1.0
ხაშური	3140	370	71	6.5	194	1.2
ცხინვალი	3040	370	67	7.1	209	1.2
ჯავა	2490	600	72	5.4	179	2.4

მარცვლეული კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები

კულტურა	ჯიში	თესვა	აღმოცენება	დაბურება	ვეგეტაციის განახლება	ცვილისებრი სიმნიფე
საშემოდ. ხორბალი	„ბეზოსტა-ია-1“	ოქტომბრის II დეკადის დასაწყისი	ოქტომბრის III დეკადის დასაწყისი	დეკემბრის II დეკადის დასაწყისი	მარტის II დეკადის ბოლო	ივნისის III დეკადის ბოლო
სიმინდი	„ქართული კრუგი“, „აბაშური თეთრი“	აპრილის III დეკადის დასაწყისი	მაისის III დეკადის დასაწყისი			აგვისტოს III დეკადის ბოლო
ძირხვეწიანი და ტუბერიანი კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის ვადები						
კულტურა	ჯიში	თესვა	აღმოცენება	ყვავილობა	ძირხვეწების დამსხვილებ.	ფორების ჭკნობა
შაქრის ჭარხალი	„ბერვომბის-კაია-771“, „იალუმეც-კაია“	აპრილის I დეკადის ბოლო	აპრილის III დეკადის ბოლო		ივნისის II დეკადის დასაწყისი	ფორების ჭკნობა
					გარე ფოთლების გაყვითლება	
					სექტემბრის I დეკადის დასაწყისი	

კარტოფი- ლი	„მაჟესტაკი- 23“, „სახალხო“	აპრილის დეკადის დასაწყ.	მაისის I დე- კადის ბოლო	ივნისის II დეკადის ბოლო			აგვისტოს II დეკადის ბოლო	
ბოლქვანი, პარკოსანი და ბაღჩეული კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის კადები								
კულტურა	ჯიმი	ჩითილე- ბის გა- დარგვა	თესვა	აღმოცე- ნება	ყვავილო- ბა	სიმწიფე	გარე ფო- თლების ჭკნობა	ზრდადას რულეზ. ბოლქვებ. ამოდება
ხახვი	„ქართუ- ლი“		აპრილის I დეკადის შუა რიც.	აპრილის III დეკ. შუა რიც.			აგვისტოს III დეკ. დასაწყის.	სექ- ტემბრ. II დეკ. ბო- ლო
ლობიო	„წითელი“		მაისის I დეკადის დასაწყის.	მაისის II დეკადის შუა რიც.	ივლისის I დეკადის დასაწყის.	აგვისტოს I დეკ. დასაწყის.		
პომოდორი	„ქართუ- ლი“, „ბაზრის საუცხო.“	მაისის II დეკადის ბოლო				აგვისტოს II დეკ. ბოლო		

ხეხილოვანი კულტურების ძირითად ფაზათა განვითარების დადგომის კადები				
კულტურა	ჯიში	საყვავილე კვირტების დაბეჭევა	ყვავილობა	ნაყოფების მომწიფება
ვაშლი	„შამპანური რენეტი“, „ანტონოვკა“	მარტის III დეკადის ბოლო	აპრილის III დეკადის ბოლო	ოქტომბრის I დეკ. დასაწყისი
მსხალი	„ტამპო“, „გულაბი“	მარტის III დეკადის ბოლო	აპრილის III დეკადის დასაწყისი	სექტემბრის I დეკ. ბოლო
ატამი	„ხიდისთაური“	მარტის III დეკადის შუა რიცხვები	აპრილის II დეკადის დასაწყისი	აგვისტოს III დეკ. დასაწყისი
ალუბალი	„შკანკა“	მარტის III დეკადის დასაწყისი	აპრილის III დეკადის დასაწყისი	ივნისის III დეკ. ბოლო
ქლიავი	„რენკლოდი“	აპრილის I დეკადის დასაწყისი	აპრილის II დეკადის დასაწყისი	ივლისის III დეკ. შუა რიცხვები
ბალი	„ყვითელი დროგანა“	მარტის III დეკადის დასაწყისი	აპრილის III დეკადის დასაწყისი	ივნისის II დეკ. დასაწყისი

განსაზღვრული მოსავლის შესწორებები (ტ/ჰა)

საშემოდგომო ხორბალი											
≥5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
გადახრა (ტ/ჰა)	-0.38	-0.28	-0.19	-0.9	0	0.9	0.19	0.28	0.38		
სიმიინდი											
≥5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
გადახრა (ტ/ჰა)	-0.25	-0.19	-0.12	-0.06	0	0.06	0.12	0.19	0.25		
კარტოფილი											
≥5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
გადახრა (ტ/ჰა)	-1.15	-0.93	-0.69	-0.46	-0.23	0	0.23	0.46	0.69	0.93	1.15

ცხრილი 6.2

აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები (>10°) და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების გავრცელება აგროკლიმატურ ზონებში ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით (მ)

ნაშადი (მ) ნაშადი ეფექტიანი ფენიტი, 'ფენიტი სადაც დასაწყისი	ჰაერის ტემპერატურის ჯამი (>10°)			სს,სამ. კულტურების გავრცელება ტემპერატურის 2°-ით მატებისას (სცენარი), ზღ. დონიდან სიმაღლის (მ) მიხედვით	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული
	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული			
I 900	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული
	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული
II 1500	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული
	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული	სადაც დასაწყისი	სადაც დასასრული	სადაც დასასრული

გავრცელება

III 2100	2000- 1000°	2450- 1420°			2°-ით მატე- ბისას ვრცელება 1200-1300 მ	2°-ით მატებისას ვრცელება 1750-1800 მ	გავრცელებუ- ლია 1500-2100 მ
IV 2300	1000- 700°	1420- 1090°					2°-ით მატე- ბისას ვრცელებ- ბა 2300-2400 მ

ლიტერატურა-REFERENCES-ЛИТЕРАТУРА

- გ.გუნია - ატმოსფეროს ეკოლოგიური მონიტორინგის მეტეოროლოლოგიური ასპექტები. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, 2005
- ე.გუგავა, გ.მელაძე - მცენარეთა ეკოლოგია. გამომც. „მერაბ აბელაშვილი“, თბილისი, 2003
- ე.გუგავა - კლიმატური პირობების მოსალოდნელი ცვლილებების დროს ხორბლის კულტურის ადაპტაციის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებანი. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXXVIII, 2007
- ე.გუგავა, გ.მელაძე - სიმინდის კულტურის ადაპტაციის შეფასება და შემარბილებელი ღონისძიებები. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXXVIII, 2007
- ე.ელიზბარაშვილი - საქართველოს კლიმატური რესურსები. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, თბილისი, 2007
- ო.ვარაზანაშვილი, ე.ელიზბარაშვილი - საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენების სივრცობრივი სტრუქტურა საქართველოს ტეროტორიაზე. ჰმი-ის შრომები, ტ. 115, საერთაშორისო კონფერენციის მასალები, 2008
- კ.თავართქილაძე, ე.ელიზბარაშვილი, დ.მუმლაძე, ჯ.ვაჩნაძე - საქართველოს მიწისპირა ტემპერატურული ველის ცვლილების ემპირიული მოდელი. თბილისი, 1999
- კ.თავართქილაძე - ჰავის ცვლილების თავისებურებანი საქართველოში. ვ.ბაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული №2(81), საერთაშორისო კონფერენციის მასალები, 2008
- თ.თურმანიძე - ვაზის ეკოლოგია. თბილისი, 2003
- გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, მ.მელაძე - კლიმატის გლობალური დატობის გავლენა აგროკლიმატური ზონების ცვლილებაზე. ჰმი-ის შრომები, ტ. 115, საერთაშორისო კონფერენციის მასალები, 2008

- გ.მელაძე - სუბტროპიკული ტექნიკური კულტურების აგროკლიმატური პირობები და პროგნოზები. გამომც. „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1991
- გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, შ.ცერცვაძე მ.მელაძე - სამცხე-ჯავახეთის მაღალმთიან აგროკლიმატურ პირობებში პერსპექტიული აგროკულტურების გავრცელების შესაძლებლობა. საქართველოს გეოგრაფია №2, გამომც. თსუ, 2003
- გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, შ.ცერცვაძე მ.მელაძე - ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების აგროეკოლოგიური თავისებურებანი გვალვებთან დაკავშირებით და გვალვების მოქმედების შერბილების ზოგიერთი ასპექტი. ჰმი-ის შრომები, ტ.107, 2002
- გ.მელაძე, მ.თუთარაშვილი, მ.მელაძე - კახეთის რეგიონში ფერმერულ მეურნეობათა განვითარება აგროკლიმატური პირობების გათვალისწინებით. ჰმი-ის შრომები, ტ.111, 2007
- მ.მელაძე - კახეთის რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების ძირითადი აგრომეტეოროლოგიური ფაქტორების უზრუველყოფა. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXXVI, 2006
- მ.მელაძე - ვაზის კულტურის ფენოლოგიური თავისებურებანი საქართველოში. კავკასიის გეოგრაფიის ჟურნალი, გამომც. თსუ, 2009
- მ.მელაძე - ქვემო ქართლის სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარების აგრომეტეოროლოგიური მომსახურებისათვის. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXXVII, 2006
- გ.მელაძე, ე.გოგლიძე - აგრომეტეოროლოგია. გამომც. „განათლება“, თბილისი, 1991
- გ.მელაძე, მ.მელაძე - შიდა ქართლის რეგიონში შაქრის ქარხლის ზრდა-განვითარების და მოსავლის დამოკიდებულება აგრომეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე. სსაუ-ის სამეცნ. შრომათა კრებული, ტ. 1, №2(43), 2008

- მ.მელაძე - შიდა ქართლის რეგიონის აგროკლიმატური რესურსების შეფასების ძირითადი ასპექტები. სსაუ-ის სამეცნ. შრომათა კრებული, ტ. 2, №4(49), 2009
- მ.მელაძე - აგრომეტეოროლოგია. გამომც. „უნივერსალი“, თბილისი, 2008
- მ.მელაძე - მაღალმთიან ზონაში ორგანული მინათმოქმედების ტექნოლოგიის აგრომეტეოროლოგიური დასაბუთება. საქართველოს გეოგრაფია, №3, გამომც. თსუ, 2004
- მ.მელაძე - ბოსტნეული კულტურების წარმოების აგროეკოლოგიური თავისებურებანი სამხრეთ საქართველოს მაღალმთიან ზონაში. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXX, 2005
- გ.მელაძე, მ.მელაძე - სამხრეთ საქართველოს მაღალმთიან აგრომეტეოროლოგიურ პირობებში ზოგიერთი აგროკულტურის მოსავალი. საქართველოს გეოგრაფია, №4, გამომც. თსუ, 2005
- მ.მელაძე - სამხრეთ საქართველოს მაღალმთიან აგროეკოლოგიურ პირობებში პერსპექტიული კულტურების წარმოების ტექნოლოგია. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXX, 2005
- მ.მელაძე - მაღალმთიან აგროეკოლოგიურ პირობებში პერსპექტიული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ექსპერიმენტის შედეგები ორგანული სასუქის ფონზე. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXXIII, 2004
- მ.მელაძე - სამცხე-ჯავახეთის მაღალმთიან ზონაში ზოგიერთი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლის დამოკიდებულება აგრომეტეოროლოგიურ ფაქტორებსა და ორგანულ სასუქზე. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXXV, 2006
- მ.მელაძე - სამხრეთ საქართველოს მაღალმთიანი ზონის ნიადაგურ-კლიმატური პირობების შეფასება სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობისათვის. აგრარული მეცნ. პრობლემები, ტ. XXXIX, 2007

- მ.მელაძე - აბიოტური ფაქტორის გავლენა კულტურათა ზრდა-განვითარებასა და მოსავალზე. სსაუ-ის სამეცნ. შრომათა კრებული, ტ.1, №1(42), 2008
- ჯ.ონიანი, ჯ.კერესელიძე - ბალის ნიადაგის ნაყოფიერების ამალღების მეცნიერული საფუძვლები. თბილისი, 2003
- საქართველოს ნიადაგების ატლასი - რედ. გ.ტალახაძე, ი.ანჯაფარიძე, გამომც. „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1984
- საქართველოს ნიადაგების რუკა - მთ. რედაქტორი თ.ურუშაძე, კარტოგრაფიული ნაწილის რედ. ჯ.კეკელია, ს.ს. „კარტოგრაფია“, თბილისი, 1999
- საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი - ცალკეული კლიმატური მახასიათებლები, ნაწილი I, რედ. ე.ელიზბარაშვილი, ლ.პაპინაშვილი, ლ.ქართველიშვილი, თბილისი, 2004
- ი.ჭინჭარაშვილი - კახეთის რეგიონის კლიმატური რესურსების კომპლექსური შეფასება. ავტორეფერატი, თბილისი, 2002
- შ.ჯავახიშვილი - საქართველოს ჰავის დახასიათება თვეების მიხედვით. გამომც. „განათლება“, თბილისი, 1988
- შ.ჯავახიშვილი, ო.კანდელაკი - აგროკლიმატური რესურსების რუკა, თბილისი, 1980
- Climate Change - II Assessment Report of the IPCC, vol. I, Cambridge Univers., press., UK, 1996
- Human Development Report - Fighting Climate Change: Human Solidarity Divided Word. Published for the United Nations Development Programme (UNDP), 2007-2008
- Harpal S. Mavi, Graeme I. Tupper - Agrometeorology. Principles and Applications of Climate States in Agriculture. Haworth Press Ins., Austria, 2004
- Impacts of Desertification and Drought and other Extreme Meteorological Events - Prepared by Gathara S.T. Geneva, Switzerland, 2006

- Kogan F. - Global Drought Watch from Space. Bull. Amer. Meteorology, 2001
- Meladze G.G., Meladze M.G. - Perspective Vine Propagation Zone in Georgia Considering Expected Global Climate Change. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, vol. 172, №2, 2005
- Meladze G.G., Meladze M.G. - Agroclimatic Zone Scenarios of the Distribution of Crops With Account of Global Warming. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, vol. 3, №1, 2009
- Meladze M.G., Meladze G.G. - Production of Ecological Pure Vegetable Cultures Under Conditions of Organic Agriculture Alpine Zone of Georgia. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, vol. 172, №1, 2005
- Meladze G.G., Meladze M.G. - Propagation of Deserving Plants in Mountain Agroecological Conditions of Georgia Considering the Soil Productivity. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, vol. 172, №3, 2005
- Meladze G.G., Meladze M.G. - Perspectives of Ecologically Pure Yield of Some Agricultural Products in Samtskhe-Javakheti's Region of Georgia. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences, vol. 173, №2, 2006
- Sivakumar M.V.K., Motha R.P., Das H.P. - Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture. Published by Springer, 2005
- Агроклиматические ресурсы Грузинской ССР - под. ред. Турманидзе Т.И. Гидрометеиздат, Л., 1978
- Арвеладзе Г.А. - Математическое моделирование агрометеорологических процессов формирования урожая многолетних культур и оптимизация технологии их возделывания. Тбилиси, 2006
- Ардия М.М. - Сроки и густота посева сельскохозяйственных культур в условиях высокогорья Грузии. Тр.Зак.НИГМИ, вып. 76(82), вопросы агрометеорологии. Гидрометеиздат, Л., 1982
- Бидзинашвили Н.М., Меладзе Г.Г. - Влияние агрометеорологических условий на продуктивность картофеля и сахарной свек-

- лы в Грузии. Тр.Зак.РНИГМИ, вопросы агрометеорологии, вып. 90(97), Гидрометеоздат, М., 1990
- Бидзинашвили Н.М. - Оценка агроклиматических ресурсов территории Кахети применительно к культуре винограда. Тр.Зак. НИИ, вопросы агрометеорологии, под. ред. Меладзе Г.Г., вып. 79(86), Гидрометеоздат, М., 1986
- Бериташвили Б.Ш., Гуния Г.С., Инцкирвели Л.Н., Кучава Г.П. - О динамике эмиссии парниковых газов с территории Грузии. В кн. «Проблемы физики пограничного слоя атмосферы и загрязнения воздуха» с.-п. Гидрометеоздат, М., 2002
- Будико М.М., и др. - Антропогенные изменения глобального климата. Метеорология и гидрология №2, №8, 1981
- Будико М.И. - Климат в прошлом и будущем. Гидрометеоздат, Л., 1980
- Гольцберг И.А. - Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними. Гидрометеоздат, Л., 1961
- Давитая Ф.Ф. - Прогноз обеспеченности теплом и некоторые проблемы сезонного развития природы. Гидрометеоздат, М., 1964
- Давитая Ф.Ф. - Исследование климата винограда и обоснование их практического использования. Гидрометеоздат, М.,- Л., 1952
- Квачантирадзе Э.П., Ардия М.М., - Урожайность гибридной брюквы куузику в условиях Южно-Грузинского нагорья. Тр. Зак.РНИИ, вопросы агрометеорологии, вып. 71(77), Гидрометеоздат, Л., 1981
- Лосев А.П., Журина Л.Л. – Агрометеорология. Изд. «колос», 2004
- Меладзе Г.Г., Тутарашвили М.У., Меладзе М.Г. - Роль агроклиматических ресурсов Кахетии в аграрном производстве. Кавказский географический журнал №9, изд. ТГУ, 2009
- Меладзе Г.Г., Меладзе М.Г. - Основные аспекты органического (экологического) земледелия в высокогорной агроклиматической зоне. Кавказский географический журнал №6, изд. ТГУ, 2006

- Меладзе Г.Г., Тутарашвили М.У., Меладзе М.Г. – Агроклиматические аспекты развития фермерского хозяйства в горных и высокогорных районах Грузии. Известия аграрной науки, т.3, №1, изд. «Универсал», 2005
- Основы земледелия и растениеводства - Под. ред. проф. Касинского, изд. «Колос», М., 1980
- Справочник по климату СССР - Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние. Вып. 14, Гидрометеиздат, Л., 1968
- Справочник по климату СССР - Температура воздуха и почвы. Вып. 14, Гидрометеиздат, Л., 1967
- Справочник по климату СССР - Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Вып. 14, Гидрометеиздат, Л., 1970
- Справочник по климату СССР - Ветер. Вып. 14, Гидрометеиздат, Л., 1968
- Сеянинов Г.Т. - Методика сельскохозяйственной оценки климата в субтропиках. Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков. Изд. агрогидромет. Л., 1936
- Турманидзе Т.И. - Районирование территории Грузии по агроклиматическим условиям влагообеспеченности винограда. Тр. Зак.НИГМИ, вып. 49(55), Гидрометеиздат, Л., 1973
- Турманидзе Т.И. - Климат и урожай винограда. Гидрометеиздат, Л., 1981
- Тутарашвили М.У. - Исследование агроклиматических условий возделывания ягодных культур в высокогорных районах Грузии. Тр. Зак.НИГМИ, вып. 71(77), Гидрометеиздат, Л., 1981
- Уланова Е.С. - Применение математической статистики в агрометеорологии для нахождения уравнений связей. Гидрометеиздат, М., 1964
- Хефлинг Г. - Тревога 2000 году. Изд. «Мысль», 1990

- Церцвадзе Ш.И. - Районирование территории Закавказья по степени распространения оидиума винограда. Тр. Зак.НИГМИ, вып. 33(39), Гидрометеиздат, Л., 1969
- Церцвадзе Ш.И. - Районирование территории Грузии по средним датам наступления фаз развития цитрусовых винограда и плодовых культур. Тр. Зак.НИГМИ, вып. 49(55), Гидрометеиздат, Л., 1973
- Церцвадзе Ш.И., Меладзе Г.Г. - Прогноз среднереспубликанской урожайности озимой пшеницы. Тр.Зак.НИГМИ, вып. 69(75), вопросы агрометеорологии. Гидрометеиздат, Л., 1979
- Шульгин А.М. - Почвенный климат и снегосодержание. Изд. АН СССР, М., 1954
- Шарапов Н.И. - Повышение качества урожая сельскохозяйственных культур. Изд. «колос», Л., 1973

გიორგი მელაძე, მანია მელაძე

**საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონების
აგროკლიმატური რესურსები**

MELADZE G., MEIADZE M.

**AGROCLIMATIC RESOURCES OF
EASTERN REGIONS OF GEORGIA**

МЕЛАДЗЕ Г.Г., МЕЛАДЗЕ М. Г.

**АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
ВОСТОЧНЫХ РЕГИОНОВ ГРУЗИИ**

თბილისი - TBILISI - ТБИЛИСИ

2010



გამომცემლობა „უნივერსალი“

თბილისი, 0179, ი. ჭავჭავაძის გამზ. 19, ☎: 22 36 09, 8(99) 17 22 30

E-mail: universal@internet.ge