საქართველოს სოფლის
მეურნეობის მეცნიერებათა
აკადემია

ქართული ხორბლის ენდემური სახეობები

თბილისი
2026

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

ქართული ხორბლის ენდემური სახეობები

თბილისი

2026

Georgian
Academy of Agricultural
Sciences

ENDEMIC SPECIES OF GEORGIAN WHEAT

თბილისი
2026

UDC (უაკ) 633.11:631.526.3
ჯ-272

წიგნი განხილულია და მოწონებულია საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აგრონომიულ მეცნიერებათა განყოფილების მიერ.

აღნიშნული წიგნის მიზანია ქართული ხორბლის ენდემური სახეობების პოპულარიზაცია. იგი განკუთვნილია მემცენარეების, აგროტექნოლოგების, აგრონომიული პროფილის მკვლევარების, მაგისტრების, დოქტორანტების და ხორბლის კულტურით დაინტერესებულ ფერმერთათვის.

შემდგენლები და სარედაქციო კოლეგიის წევრები:

აკადემიკოსი გივი ჯაფარიძე
აკადემიკოსი გურამ ალექსიძე
აკადემიკოსი გოგოლა მარგველაშვილი
აკადემიკოსი ანატოლი გიორგაძე
აკადემიკოსი მარინე ბარვენაშვილი
დოქტორი თინათინ ეპიტაშვილი

© საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

გამომცემლობა „დეგაპრინტი“

ISBN 978-9941-8-8775-8

UDC 633.11:631.526.3
J-272

The book has been reviewed and approved by the Department of Agronomic Sciences of the Georgian Academy of Agricultural Sciences.

The purpose of creating this book is to popularize endemic varieties of Georgian wheat. It is intended for agricultural scientists, agrotechnologists, agronomic researchers, masters, doctoral students and farmers interested in wheat cultivation.

Compilers and members of the editorial board:

Academician Givi Japaridze
Academician Guram Aleksidze
Academician Gogola Margvelashvili
Academician Anatoli Giorgadze
Academician Marine Barvenashvili
Dr. Tinatin Epitashvili

© Georgian Academy of Agricultural Sciences

Publishing House "Degaprint"

ISBN 978-9941-8-8775-8

სარჩევი

შესავალი	6
Introduction	11
ხორბლის კულტურა	15
ხორბლის მოკლე ბოტანიკური დახასიათება, ბიოლოგიური თავისებურებები, ორგანოთა განვითარება და დამოკიდებულება ზრდის პირობებზე	21
ისტორიული ცნობები საქართველოში ხორბლის ენდემური სახეობების გავრცელების შესახებ	51
ქართული ხორბლის ენდემური სახეობები	59
ქართული ხორბლის ენდემური სახეობების მოყვანის აგროტექნიკა	75
ხორბლის ხარისხიანი თესლის მაღალი მოსავლის მიღების ტექნოლოგია	84
ხორბლის ძირითადი მავნებელ-დაავადებები, სარეველები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები	93
ხორბლის მავნებლები	95
ხორბლის დაავადებები	113
ხორბლის დაცვის სისტემა	126
ხორბლის მავნებლები	130
სარეველები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა	139
ძირითადი სარეველების დახასიათება	140
გამოყენებული ლიტერატურა	161

შესავალი

ხორბალი წარმოადგენს ერთ-ერთ უძველეს და ყველაზე მნიშვნელოვან სასოფლო-სამეურნეო კულტურას, რომელიც განსაკუთრებულ როლს ასრულებს როგორც კვებითი, ისე ეკონომიკური თვალსაზრისით. იგი ფართოდ არის გავრცელებული თითქმის ყველა კონტინენტზე და წარმოადგენს გლობალური სურსათის უსაფრთხოების ერთ-ერთ ძირითად საყრდენს. გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (Food and Agriculture Organization, FAO) მონაცემებით, ხორბალი უზრუნველყოფს მსოფლიო მოსახლეობის კალორიული მოთხოვნილების დაახლოებით 18–20%-ს.

დედამიწაზე ხორბლის წარმოება ყოველწლიურად 800 მილიონამდე ტონას აღწევს, რაც მას ერთ-ერთ ყველაზე მასობრივად წარმოებულ კულტურად აქცევს. მისი მოყვანა ხდება დაახლოებით 220 მილიონ ჰექტარ ფართობზე, რაც მიუთითებს მის გეოგრაფიულ და აგრონომიულ ადაპტაციის მაღალ დონეზე (FAO, 2025).

გარდა კვებითი მნიშვნელობისა, ხორბალი დიდ როლს ასრულებს საერთაშორისო ვაჭრობაში. იგი ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ ექსპორტირებადი აგრარული პროდუქტია, რომლის ფასი საგრძნობლად მოქმედებს გლობალურ ეკონომიკაზე. განსაკუთრებით აღსანიშნავია მისი როლი განვითარებად ქვეყნებში, სადაც იგი მოსახლეობის ძირითადი საკვები პროდუქტია.

ხორბლის მარცვალი რთული ბიოქიმიური სისტემაა, რომელიც შეიცავს როგორც მაკრო-, ისე მიკრონუტრიენტებს. მისი ქიმიური შემადგენლობა დამოკიდებულია ჯიშზე, აგროკლიმატურ პირობებსა და დამუშავების ტექნოლოგიაზე. ხორბლის მარცვლის ძირითადი კომპონენტებია: ნახშირწყლები, ცილები, ცხიმები, საკვები ბოჭკოები. იგი მდიდარია B ჯგუფის (B_1, B_2, B_3) და E ვიტამინებით, მინერალური ელემენტებით, როგორიცაა: რკინა (Fe), თუთია (Zn), მაგნიუმი (Mg), ფოსფორი

(P). ხორბლის მარცვალი ასევე შეიცავს ფენოლურ ნაერთებს, ანტიოქსიდანტებსა და ფიტოქიმიკატებს, რომლებიც დადებით გავლენას ახდენენ ჯანმრთელობაზე და ამცირებენ ქრონიკული დაავადებების განვითარების რისკს.

საქართველო მიიჩნევა ხორბლის მოშინაურების ერთ-ერთ უძველეს კერად, რის გამოც აქ შემონახულია როგორც ადგილობრივი (აბორიგენული), ისე ენდემური სახეობები. ქართველებმა ჯერ კიდევ ნეოლითის ხანაში დაიწყეს ხორბლის მოშინაურება და კულტივირება. ამ პროცესში ჩამოყალიბდა უნიკალური, ადგილობრივ გარემოსთან შეგუებული ფორმები, ჯიშები, რომლებიც გამოირჩევიან მდგრადობით, კვებითი ღირებულებითა და განსაკუთრებული გემოვნური თვისებებით. არქეოლოგიური აღმოჩენები, უძველესი სამარხებიდან ამოღებული მარცვლები და ნამოსახლარების კვლევა მოწმობს, რომ ქართველი კაცი ხორბალს არა მხოლოდ როგორც საკვებს, არამედ როგორც არსებობის საფუძვლს ისე უყურებდა. საუკუნეების განმავლობაში, ქარისა და მზის, მიწისა და შრომის ერთობაში, ჩამოყალიბდა უნიკალური ენდემური სახეობები, რომლებიც დღემდე ინახავენ ამ მიწის ისტორიას.

ქართულ სოფლებში ხორბლის მოყვანა მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობა არ ყოფილა - ის მჭიდროდ იყო დაკავშირებული ხალხურ ტრადიციებთან, რიტუალებთან და ყოველდღიურ ცხოვრებასთან. თესვა-მოყვანა, მკა და დამუშავება ხშირად თან ახლდა სპეციალურ წეს-ჩვეულებებს, რაც ასახავდა ბუნებასთან ჰარმონიულ თანაცხოვრებას. ყანაში მომუშავე ადამიანის შრომა მხოლოდ ფიზიკური არ იყო - მასში რწმენა, მოთმინება და მომავლის იმედი იყო ჩაქსოვილი.

ამ მდიდარი ტრადიციის გაგრძელება დღეს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს, რადგან იგი არა მხოლოდ კულტურულ მემკვიდრეობას, არამედ ბუნებრივ მრავალფეროვნებასაც იცავს. ხორბლის ენდემური სახეობების შენარჩუნება ხელს უწყობს აგრობიომრავალფეროვნების დაცვას, რაც სასიცოცხ-

ლოდ მნიშვნელოვანია თანამედროვე მსოფლიოში, სადაც ერთგვაროვანი კულტურების გავრცელება ეკოსისტემებს უფრო მოწყვლადს ხდის.

ქართული ხორბლის ენდემური სახეობები, არამარტო ქვეყნის აგრობიომრავალფეროვნების ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ნაწილს და მრავალსაუკუნოვან კულტურულ მემკვიდრეობას წარმოადგენენ, არამედ მათ უდიდესი მნიშვნელობა აქვთ როგორც ეკოლოგიური, ისე ეკონომიკური და კულტურული თვალსაზრისით. ისინი ბუნებრივად გამძლეა სხვადასხვა კლიმატური სტრესის მიმართ - გვალვა, სიცივე და დაავადებები ნაკლებად აზიანებს მათ, რაც ამცირებს ქიმიური საშუალებების გამოყენების საჭიროებას. ამასთანავე, ასეთი სახეობები ხშირად შეიცავს უფრო მაღალ დონეზე სასარგებლო ნივთიერებებს - მინერალებს, ცილებსა და ანტიოქსიდანტებს, რაც მათ ჯანმრთელობისთვის მეტად ღირებულს ხდის. დღეს, მიუხედავად თანამედროვე აგროტექნოლოგიების გავრცელებისა, ქართული ენდემური ხორბლის სახეობების აღდგენა და პოპულარიზაცია მნიშვნელოვან ამოცანად რჩება. მათი დაცვა არა მხოლოდ ისტორიული მემკვიდრეობის შენარჩუნებას ნიშნავს, არამედ წარმოადგენს საფუძველს მდგრადი სოფლის მეურნეობის განვითარებისა და ჯანმრთელი საკვების წარმოებისათვის.

ამას თან ერთვის ისიც, რომ ისინი მეტად ღირებულია თანამედროვე სოფლის მეურნეობაში, განსაკუთრებით კი ორგანულ წარმოებაში. მათი გენეტიკური მრავალფეროვნება მეცნიერებს აძლევს შესაძლებლობას შეისწავლონ და შექმნან ახალი, უფრო გამძლე და პროდუქტიული ჯიშები.

ამ მრავალფეროვნებაში განსაკუთრებული ადგილი უკავია რამდენიმე გამორჩეულ ენდემურ სახეობას, რომლებიც ისტორიულადაც და პრაქტიკულადაც ყველაზე მნიშვნელოვნად ითვლება.

ერთ-ერთი ყველაზე ფასეული სახეობა არის **ზანდური** - უძველესი კულტურული ხორბალი, რომელიც თითქოს თავად მთის სიმტკიცეს ატარებს. იგი გამორჩეულია გამძლეობით, ადაპტირებულია მაღალმთიან რეგიონებში და მდგრადია დაავადებებისადმი. ზანდურის ოქროსფერი ყანები ქარში ნაზად ირხევა, თითქოს საუკუნეთა ხმას გვიყვება. ამავდროულად, იგი მდიდარია ცილებითა და მიკროელემენტებით.

მახა - ნაზი და სურნელოვანი, თითქოს ქართული სოფლის დილის სიჩუმეს ინახავს. მისგან მიღებული ფქვილი ტრადიციული პურის ცხობისას განსაკუთრებულ არომატს იძლევა. მახა საუკუნეების განმავლობაში ოჯახური სითბოსა და კერის სიმბოლოდ იქცა.

დიკა - მდგრადობისა და საიმედოობის განსახიერებაა. იგი კარგად ეგუება ცვალებად კლიმატს და ხშირად იყო ის სახეობა, რომელიც გლეხს რთულ წლებში შიმშილისგან იცავდა. დიკის ყანა თითქოს მოთმინებასა და იმედს ასწავლის ადამიანს.

ასლი - გამოირჩევა მაღალი ხარისხითა და ელეგანტურობით - იგი ერთგვარი „დიდგვაროვანი“ ხორბალია, რომელსაც ხშირად სადღესასწაულო სუფრისთვის იყენებდნენ. მისი მარცვალი, როგორც შრომის ნაყოფი, ღირსეულ ადგილს იკავებდა ქართულ ტრადიციაში.

ჩელტა ზანდური (ხულუგო) - შედარებით იშვიათი, მაგრამ განსაკუთრებული ძალის მქონე სახეობაა. იგი თითქოს ბუნების საიდუმლოს ინახავს და გვახსენებს, რამდენად მნიშვნელოვანია თითოეული ჯიშის დაცვა.

აღსანიშნავია, რომ ქართული ხორბლისგან დამზადებული ტრადიციული პური და მასთან დაკავშირებული ცოდნა და პრაქტიკა შეტანილია იუნესკოს არამატერიალური კულტურული მემკვიდრეობის სიაში. ეს საერთაშორისო აღიარება კიდევ ერთხელ ადასტურებს საქართველოს, როგორც კულტურული ხორბლის წარმოშობის ერთ-ერთ უძველეს კერას და ხაზს

უსვამს ქართული ხორბლის ენდემური სახეობების გლობალურ მნიშვნელობას.

ამ ისტორიული და კულტურული მნიშვნელობის ფონზე ბუნებრივია, რომ ხორბალსა და მისგან მიღებულ პურს განსაკუთრებული ადგილი ეკავა ქართველი კაცის ყოფაში. პური იყო არა მხოლოდ საკვები, არამედ სიცოცხლის, კურთხევის და შრომის სიმბოლო. დილის პირველ სხივებთან ერთად დაწყებული შრომა, მზით დამწიფებული თავთავი და საღამოს კერის წინ გამომცხვარი პური - ეს იყო ყოველდღიურობის პოეზია. ქართულ ოჯახში პურის გატეხა თანასწორობის, გაზიარებისა და ერთობის ნიშნად ითვლებოდა. სტუმრის მიღებისას პური და ღვინო არა მხოლოდ ტრადიცია, არამედ გულწრფელი პატივის გამოხატვა იყო.

ქართულ სულიერებაში პურისა და ღვინის კავშირი უმაღლეს წერტილს საეკლესიო ზიარების, ევქარისტიის საიდუმლოში აღწევს. აქ ყოფითი სიმბოლოები ღვთაებრივ მნიშვნელობას იძენს: ხორბლისგან მომზადებული სეფისკვერი და ვაზისგან დაწურული ღვინო ქრისტეს ხორცად და სისხლად გარდაისახება. ეს რიტუალი ხაზს უსვამს იმას, რომ ადამიანის მიერ მიწაზე გაწეული შრომა - მიწის დამუშავება, თესვა და მოსავლის აღება - მხოლოდ ფიზიკური გადარჩენისთვის კი არა, უფალთან ზიარებისთვისაა განკუთვნილი. ტრაპეზზე პურისა და ღვინის ერთობა განასახიერებს სულიერ სიმტკიცესა და სიყვარულს, რაც ქართველისთვის ყოველდღიურ პურს "წმინდად", ხოლო ვენახს "სალოცავად" აქცევს.

სწორედ ამიტომ ქართული ხორბლის ხუთი ენდემური სახეობის მნიშვნელობა სცდება მხოლოდ აგრარულ სფეროს - ისინი საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის ცოცხალი ნაწილია, მიწისა და ადამიანის კავშირის სიმბოლო. მათი დაცვა და პოპულარიზაცია აუცილებელია, რათა მომავალ თაობებსაც შეეძლოთ უნიკალური ისტორიის, გემოსა და სულიერი ღირებულების გაგრძელება.

INTRODUCTION

Wheat is one of the oldest and most important agricultural crop, playing a special role both in terms of nutrition and economy. It is widely distributed on almost all continents and is one of the main pillars of global food security. According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), wheat provides approximately 18 - 20% of caloric needs of world population.

Wheat production on earth reaches approximately 800 million tons annually, making it one of the most massively produced crops. It is cultivated on the area of more than 220 million hectares, which indicates a high level of its geographical and agronomic adaptation (FAO, 2025).

In addition to its nutritional value, wheat plays a major role in international trade. It is one of the most widely exported agricultural products, the price of which significantly affects global economy. Its role in developing countries, where it is the main food product of population, is particularly noteworthy.

Wheat grain is complex of biochemical system that contains both macro- and micronutrients. Its chemical composition depends on the variety, agro-climatic conditions and processing technology. The main components of wheat grain are: carbohydrates, proteins, fats, dietary fiber. It is rich in vitamins of group B (B1, B2, B3) and E, mineral elements such as: iron (Fe), zinc (Zn), magnesium (Mg), phosphorus (P). Wheat grain also contains phenolic compounds, antioxidants and phytochemicals, which have positive effect on health and reduce the risk of developing chronic diseases.

Georgia is considered one of the oldest centers of wheat domestication, which is why both local (aboriginal) and endemic species have been preserved here. Georgians began to domesticate and cultivate wheat as early as the Neolithic era. In this process, unique forms adapted to the local environment were formed,

varieties that are distinguished by their durability, nutritional value and special taste. Archaeological finds, grains extracted from ancient tombs and research into settlements testify that Georgian man viewed wheat not only as food, but also as the basis of existence. Over the centuries, in the unity of wind and sun, land and labor, unique endemic species have been formed, which still preserve the history of this land.

In Georgian villages, wheat cultivation was not just a rural-agricultural activity - it has been closely connected with folk traditions, rituals and everyday life. Sowing, harvesting and processing have been often accompanied by special customs, reflecting harmonious coexistence with nature. The labor of person working in the field has been not only physical - faith, patience and hope for the future have been woven into it.

The continuation of this rich tradition is of particular importance today, as it protects not only cultural heritage, but also natural diversity. Preservation of endemic wheat species contributes to the protection of agrobiodiversity, which is vitally important in the modern world, where spread of monocultures makes ecosystems more vulnerable. Georgian endemic wheat species are not only one of the most important parts of the country's agrobiodiversity and a centuries-old cultural heritage, but they are also of great importance from an ecological, economic and cultural point of view. They are naturally resistant to various climatic stresses - drought, cold and diseases harm them less, which reduces need for use of chemicals. In addition, such species often contain higher levels of beneficial substances - minerals, proteins and antioxidants, which makes them more valuable for health. Today, despite the spread of modern agricultural technologies, restoration and popularization of Georgian endemic wheat species remains an important task. Their protection not only means preserving historical heritage, but also constitutes the

basis for development of sustainable agriculture and production of healthy food.

This is also due to the fact that they are very valuable in modern agriculture, especially in organic production. Their genetic diversity allows scientists to study and create new, more resistant and productive varieties.

A special place in this diversity is occupied by several outstanding endemic species, which are considered the most important both historically and practically.

One of the most valuable varieties is **Emmer** - an ancient cultivated wheat, which seems to carry strength of the mountain itself. It is distinguished by its endurance, adapted to high-mountain regions and resistant to drought. The golden fields of emmer gently sway in the wind, as if telling us the voice of centuries. At the same time, it is rich in proteins and microelements.

Makha - tender and fragrant, as if preserving the morning silence of Georgian village. The flour obtained from it gives a special aroma when baking traditional bread. Makha has become a symbol of family warmth and hearth for centuries.

Dika - embodiment of stability and reliability. It adapts well to the changing climate and has been often species that protected the peasant from hunger in difficult years. Dika fields seems to teach the person patience and hope.

Asli - distinguished by high quality and elegance - it is a kind of "noble" wheat, which has been often used for festive tables. Its grain, as the fruit of labor, occupied a worthy place in the Georgian tradition.

Khulugo (Chelta zanduri) - relatively rare, but exceptionally powerful species. It seems to keep the secret of nature and reminds us of how important it is to protect each variety.

It is noteworthy that traditional bread made from Georgian wheat and knowledge and practices related to it are included in the

UNESCO Intangible Cultural Heritage List. This international recognition once again confirms Georgia as one of the oldest centers of the origin of domesticated wheat and emphasizes global importance of endemic varieties of Georgian wheat.

Against the background of this historical and cultural significance, it is natural that wheat and bread made from it occupied a special place in the life of Georgian people. Bread has not been not only food, but also the symbol of life, blessing and labor. Work that began with the first rays of the morning, spikes ripened by the sun and bread baked in front of the hearth in the evening - this has been poetry of everyday life. In the Georgian family, breaking bread has been considered the sign of equality, sharing, and unity. When receiving the guest, bread and wine have been not only a tradition, but also an expression of sincere respect.

In Georgian spirituality, connection of bread and wine reaches its highest point in the church sacrament, the Eucharist. Here, everyday symbols acquire divine meaning: loaf of bread made from wheat and wine pressed from the vine are transformed into the flesh and blood of Christ. This ritual emphasizes that labor performed by man on the earth — cultivating land, sowing, and harvesting — is intended not only for physical survival, but also for communion with the Lord. The unity of bread and wine on the table embodies spiritual strength and love, which for Georgians makes daily bread "sacred" and vineyard "the place of worship." That is why the significance of the five endemic varieties of Georgian wheat goes beyond the agricultural sphere - they are living part of Georgia's cultural heritage, symbol of connection between land and people. Their protection and popularization are necessary so that future generations can continue their unique history, taste and spiritual values.

ხორბლის კულტურა

ხორბალი (*Triticum*) ბალახოვან მცენარეთა გვარის და მარცვლოვანთა ოჯახის (*Poaceae*) წარმომადგენელია. მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში მას მარცვლოვნებს შორის წამყვანი ადგილი უკავია. დედამიწაზე ხორბლის მრავალი სახეობა არსებობს, თუმცა სოფლის მეურნეობაში ყველაზე გავრცელებულია: რბილი ხორბალი (*Triticum aestivum*), რომელიც გამოიყენება პურისა და საკონდიტრო ნაწარმის წარმოებაში და მაგარი ხორბალი (*Triticum durum*) – მაკარონისა და სპაგეტის დასამზადებლად.

კულტურული ხორბლის კერად აღმოსავლეთის რეგიონი, ე. წ. „ნაყოფიერი ნახევარმთვარე“ (თანამედროვე სირია, ერაყი, ლიბანი, ისრაელი, პალესტინა, იორდანია, სამხრეთ-აღმოსავლეთ თურქეთი, ჩრდილო-აღმოსავლეთ ეგვიპტე, სამხრეთ-დასავლეთ ირანის ტერიტორია) და მისი მოსაზღვრე ტერიტორიები (სამხრეთ კავკასია) ითვლება, რომელთა შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას საქართველო იმსახურებს. საქართველო არამარტო ხორბლის წარმოშობის, არამედ მისი გენეტიკური მრავალფეროვნების უძველესი ცენტრია. ერთნი თვლიან, რომ მსოფლიოში გავრცელებული ხორბლის 20 ცნობილი სახეობიდან საქართველოში გვხვდება 15, რომელთა შორის 5 ენდემია. მეორეთა აზრით, მსოფლიოში გავრცელებულია ხორბლის 27 სახეობა, აქედან საქართველოში - 14, მ. შ. 5 (7) ენდემი [პ. ნასყიდაშვილი].

ხორბლის ყველა სახეობა ოთხ გენეტიკურად განცალკევებულ/განსხვავებულ ჯგუფში ერთიანდება, ესენია:

1) დიპლოიდური ჯგუფი (2n=14) სომატურ უჯრედებში 14 ქრომოსომი აქვს (ანუ 7 სასქესოში);

2) ტეტრაპლოიდური ჯგუფი (2n=28) სომატურ უჯრედებში 28 ქრომოსომი აქვს (ანუ 14 სასქესოში);

3) ჰექსაპლოიდური ჯგუფი (2n=42) სომატურ უჯრედებში 42 ქრომოსომი აქვს (ანუ 21 სასქესოში);

4) ოქტაპლოიდური ჯგუფი (2n=56) სომატურ უჯრედებში 56 ქრომოსომი აქვს (ანუ 28 სასქესოში).

ხორბალი ძირითადად ერთწლოვანი მცენარეა, თუმცა ყველა სახეობა ერთნაირად ერთწლოვანი არ არის. არსებობს ხორბლის გვარში შემავალი ორწლიანი და მრავალწლოვანი ფორმებიც, თუმცა კულტურული ხორბლის ჯიშების აბსოლუტური უმრავლესობა ერთწლოვანია.

განასხვავებენ საშემოდგომო, საგაზაფხულო და ნახევრად საშემოდგომო / ფაკულტატურ ფორმებს.

საშემოდგომო ხორბლის წარმატებული მოყვანისათვის უპირველეს ყოვლისა საჭიროა ნაყოფიერი ნიადაგები (pH 6,0-7,5, ჰუმუსი > 2%-ზე), კარგი წინამორბედები (პარკოსნები, რაპსი), ხარისხიანი თესლი, თესვის დროს და ადრე გაზაფხულზე სასუქების შეტანა.

საგაზაფხულო ხორბლის წარმატებული მოყვანისათვის საჭიროა მისი ადრეული თესვა, (როგორც კი ნიადაგი გათბება 1-3^0 C -მდე) ნაყოფიერი ნიადაგები (pH 6,0-7,5, ჰუმუსი > 2,5%), კარგი წინამორბედები (სათოხნი კულტურები: კარტოფილი, სიმინდი, მზესუმზირა, ბოსტნეული კულტურები და სხვ.) ხარისხიანი თესლი, სასუქების შეტანა (აზოტი, ფოსფორი). თესვის რეკომენდებული სიღრმეა 4-5 სმ, ხოლო ნიადაგის ტენიანობა უნდა შეადგენდეს 70-75%-ს.

ფაკულტატური/ნახევრად საშემოდგომო ხორბალი ჯიშების ჯგუფია, რომელსაც განვითარების შუალედური ტემპი აქვს საშემოდგომო და საგაზაფხულის ხორბალს შორის. მათ შეუძლიათ ზამთრის გადატანა ზომიერ ყინვებში, თუმცა მაღალი მოქნილობის გამო, ასევე კარგი მოსავლიანობა აქვთ გაზაფხულზე დათესვისას. ისინი ხშირად გამოიყენება რბილი ზამთრის მქონე რეგიონებში ან განადგურებული საშემოდგომო კულტურების ხელახლა გადათესვისთვის.

საქართველოს ტერიტორიაზე ხორბლის სახეობათა განსაკუთრებული მრავალფეროვნება - მათ შორის კილიანი ტეტრაპლოიდური და ჰექსაპლოიდური ფორმების არსებობა - აგრეთვე მათი გავრცელების არეალში ველური წინაპრების (*Aegilops*) მნიშვნელოვანი სიმდიდრე, საფუძველს გვაძლევს დავასკვნათ, რომ საქართველო ხორბლის კულტურის ერთ-ერთ უძველეს სამშობლოს წარმოადგენს. ქვეყანა განიხილება, როგორც ხორბლის სახეობათა ევოლუციის, მოშინაურებისა და ფორმირების უმნიშვნელოვანესი გენეტიკური ცენტრი. აღნიშნულ მოსაზრებას ამყარებს როგორც ექსპერიმენტული კვლევების შედეგად მიღებული ხორბლის ჰექსაპლოიდური სახეობების რესინთეზი, ასევე თანამედროვე ეტაპზე დაფიქსირებული სახეობრივი მრავალფეროვნება.

ამრიგად, ემპირიული კვლევების შედეგად დასტურდება, რომ საქართველო კულტურული ხორბლის წარმოშობის ერთ-ერთ ძირითად გენეტიკურ ცენტრს წარმოადგენს. ამასთან, ქვეყანა მსოფლიო მასშტაბით გამოირჩევა *Triticum*-ის გვარის სახეობათა ენდემიზმისა და პოლიმორფიზმის მაღალი დონით, რაც კიდევ ერთხელ უსვამს ხაზს მისი აგრობიომრავალფეროვნების განსაკუთრებულ მნიშვნელობას.

საქართველო, რომელიც მდებარეობს მთებს, ზღვასა და ნახევრადუდაბნოს ტიპის ვაკეებს შორის, ხასიათდება რელიეფის დიდი მრავალფეროვნებით. ქვეყნის შიგნით არსებული მთიანი ქედები და მდინარეები ქმნიან ვაკეებს, ხეობებსა და ფერდობებს, სადაც მკვეთრად არის გამოხატული ვერტიკალური ზონალობა, რომელიც ზღვის დონიდან 5600 მეტრს აღწევს. ამგვარი გეოგრაფიული მდებარეობისა და რელიეფის პირობებში, საქართველოს ტერიტორიის დიდ ნაწილზე, როგორც მთიანეთში, ისე ვაკე ადგილებში, ნიადაგურ-კლიმატური ფაქტორები მეტად ხელშემწყობია მარცვლეული კულტურების ნორმალური განვითარებისთვის.

იტალიელი კლიმატოლოგის, ჯ. აცის (G. Aci) მიხედვით, ხორბლის კულტურის გავრცელება და პროდუქტიულობა პირდაპირ კავშირშია სითბოსა (ტემპერატურა) და ტენის (ნალექი) ოპტიმალურ შეთანწყობასთან. 1. სითბოსა და ტენის უკმარისობა; 2. სითბოს უკმარისობა და ტენის სიჭარბე; 3. სითბოს სიჭარბე და ტენის უკმარისობა; 4. სითბოს და ტენის სიჭარბე.

სითბოსა და ტენის არათანაბარი განაწილება საქართველოს ტერიტორიაზე ვერტიკალურ ზონებში მკაფიოდ გამოიხატება. დასავლეთ საქართველოს დაბლობ ნაწილში სითბოსა და ტენის სიჭარბე შეინიშნება, რის გამოც ხორბლის კულტურას აქ შედარებით მცირე ადგილი უკავია. იგი უფრო მეტად გავრცელებულია ბორცვიან და მთა-ტყიან ზონებში - ზემო იმერეთში, რაჭაში, ლეჩხუმსა და სვანეთში.

ისტორიულად, სიმინდის ფართოდ გავრცელებამდე, დასავლეთ საქართველოში ხორბალს უფრო დიდი ფართობები ეკავა - იგი მოჰყავდათ გურიაში, სამეგრელოსა და აჭარაში.

რაც შეეხება აღმოსავლეთ საქართველოს, აქ ჰიდროთერმული პირობები უფრო ხელსაყრელია ხორბლის კულტურის განვითარებისათვის. მხოლოდ მაღალმთიან ზონებში, ზღვის დონიდან დაახლოებით 2000–2300 მეტრზე, ხორბლის მოყვანა სითბოს ნაკლებობის გამო შეზღუდულია. ტემპერატურული დეფიციტი უკვე შესამჩნევი ხდება 1000–1200 მეტრის სიმაღლეზეც, რაც ზღუდავს როგორც საშემოდგომო, ისე საგაზაფხულო ხორბლის გავრცელების არეალს. საშემოდგომო ხორბლის თესვა შესაძლებელია ზღვის დონიდან დაახლოებით 1500 მეტრამდე, ხოლო ამ ზღვარს ქვემოთ საგაზაფხულო ხორბლის მოყვანა ნაკლებად მიზანშეწონილია.

ხორბლის კულტურას ყველაზე ფართო გავრცელება აქვს აღმოსავლეთ საქართველოს ნახევრადუდაბნო ველებში, შუა ქართლსა და კახეთის ვაკეზე, ასევე სამხრეთ საქართველოში - ჯავახეთისა და წალკის ზეგნებზე და ახალციხის ქვაბულში.

რაიონებში, სადაც განსაკუთრებული ხელშემწყობი პირობებია საშემოდგომო ხორბლის განვითარებისთვის, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3000^{0}C - ზე მეტია. ყველაზე ცივი თვის საშუალო ტემპერატურა არ ეცემა 2-3^0 C-ზე დაბლა. ეს რაიონები ვაკეებია და ზღვის დონიდან 300-500 მეტრზე მდებარეობს.

აღმოსავლეთ საქართველოს ქვემო და მთისწინა ზონებში სითბო შედარებით შეზღუდულია, ხოლო ტენის დეფიციტი ნაკლებად იგრძნობა. ხორბლის წარმოების უმეტეს რაიონში ნალექების წლიური რაოდენობა 500 მმ-ზე ნაკლები არ არის (გამონაკლისს წარმოადგენს მარნეულისა და გარდაბნის რაიონები). მთიან ზონებში ნალექების რაოდენობა იზრდება, კახეთში კი, განსაკუთრებით ალაზნის ველზე, წლიური ნალექები 800–900 მმ-ს და ზოგ შემთხვევაში მეტსაც აღწევს.

აღმოსავლეთ საქართველოს თითქმის ყველა რაიონში ზამთარი შედარებით მშრალია, გაზაფხული კი უხვნალექიანი. ზაფხული, როგორც წესი, მშრალია, ხოლო შემოდგომა ცვალებადი პირობებით ხასიათდება. სითბოსა და ტენის ურთიერთქმედება ვეგეტაციის მთელ პერიოდში მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ხორბლის განვითარებაზე, მის მოსავლიანობასა და ხარისხზე.

ზამთრის პერიოდში ნათესები, მათ შორის მთიან რეგიონებშიც, იშვიათად ზიანდება ყინვებისგან. ზაფხულსა და შემოდგომაზე კი ძლიერი ქარები აზიანებს ნათესებს როგორც მთიან, ისე დაბლობ რაიონებში.

დაბლობ ზოლში (300–500 მ ზღვის დონიდან) ზაფხულსა და შემოდგომაზე ხშირია ძლიერი სიცხე და გვალვა; შუა ზონაში ეს მოვლენები შედარებით ნაკლებად იჩენს თავს, ხოლო მაღალმთიან რეგიონებში ამ მიზეზით ნათესები იშვიათად ზიანდება.

ხორბლის კულტურისთვის გადამწყვეტ როლს ასრულებს როგორც კლიმატური პირობები, ასევე აგროტექნოლოგია,

ხოლო მოსავლიანობასა და პროდუქციის ხარისხზე მნიშვნელოვან გავლენას ნიადაგიც ახდენს.

საქართველოში ხორბალი მოჰყავთ მეტად მრავალფეროვან ნიადაგებზე - ურწყავ მიწებზე, კარბონატულ ყავისფერ ნიადაგზე, ძველ და ახალ ალუვიურ-კარბონატულ ნიადაგებზე, ასევე ალუვიურ-არაკარბონატულ, ტყის და მათ შორის გარდამავალ შავმიწებზე, თიხნარ და საშუალო ალუვიურ-კარბონატულ ნიადაგებზე. საუკეთესო შედეგები, როგორც მოსავლიანობის, ისე ხარისხის მხრივ, ძირითადად შავმიწასა და ყავისფერ ნიადაგებზე მიიღწევა.

ასეთ მრავალფეროვან ნიადაგურ-კლიმატურ გარემოში წარმატება დიდწილად დამოკიდებულია სწორად შერჩეულ აგროტექნოლოგიაზე და ადგილობრივ პირობებთან შეგუებული, სტაბილური მოსავლიანობით გამორჩეული აბორიგენული ჯიშების გაშენებაზე.

ხორბლის მოკლე ბოტანიკური დახასიათება, ბიოლოგიური თავისებურებები, ორგანოთა განვითარება და დამოკიდებულება ზრდის პირობებზე

ხორბლის მოკლე ბოტანიკური დახასიათება

თივაქასრასებრთა (*Poaceae*) ოჯახში შემავალ გვარებს შორის ხორბალი (*Triticum*) გამოირჩევა მრავალფეროვნებით. იგი წარმოდგენილია მრავალი სახეობით, სახესხვაობით, ეკოლოგიური ტიპით, ჯიშითა და ფორმით.

ფესვთა სისტემა. ხორბალს ახასიათებს ფუნჯა ფესვთა სისტემა. იგი შედგება პირველადი ფესვებისაგან, რომლებიც ჩანასახიდან ვითარდება, და მეორადი ფესვებისაგან, რომლებიც ბარტყობის მუხლიდან წარმოიქმნება. ზრდის პირობების შესაბამისად, ფესვებმა ნიადაგში შეიძლება 1,5–2,0 მეტრამდე და უფრო ღრმადაც კი შეაღწიოს.

ღერო. ღერო შედგება 5-7 მუხლთშორისაგან. მისი სიმაღლე სახეობის, სახესხვაობის, ჯიშის, ფორმის და ზრდის პირობების მიხედვით შეიძლება იყოს 25-70-დან 200 სმ-მდე. ხორბლისათვის დამახასიათებელია ბარტყობის მუხლში არსებული კვირტებიდან მრავალი ღეროს განვითარება.

ფოთოლი. ხორბლის ფოთოლი შედგება ფოთლის ღარისა და ფოთლის ფირფიტისაგან. ფოთლის ღარი მჭიდროდ ეკვრის ღეროს, მას შემოეხვევა და მექანიკურად ამაგრებს მუხლთშორისს. მისი ქვედა ნაწილი გამსხვილებულია და წარმოქმნის ფოთლის ნასკვს, რომლის მეშვეობითაც ფოთოლი მუხლთან არის დაკავშირებული. ფოთლების რაოდენობა, როგორც წესი, შეესაბამება მუხლთა რაოდენობას.

ფოთლის ღარი მწვანეა და მონაწილეობს ასიმილაციის პროცესში, თუმცა ასიმილაციის ძირითად ორგანოს წარმოადგენს ფოთლის ფირფიტა. ფოთლის ფირფიტა ხასიათდება გრძელი, ვიწრო და ხაზოვან-ლანცეტური ფორმით.

ფოთლის ფირფიტის დასაწყისის უბანში მდებარეობს ლიგულა (ენაკი) - თხელი, მემბრანული და უმეტესად უფერული წარმონაქმნი, რომელიც მჭიდროდ ეკვრის ღეროს და ასრულებს დამცავ ფუნქციას, კერძოდ, ზღუდავს წყლისა და მექანიკური ნაწილაკების შეღწევას ფოთლის ღარში. ფოთლის ღარი ღეროს შემოეხვევა და მასზე ფიქსირდება აურიკულების (კაუჭისმაგვარი დანამატების) საშუალებით.

ხორბლის მცენარე ინვითარებს ორი ტიპის ფოთლებს: ფოთლებს, რომლებიც წარმოიქმნება მიწისზედა ნასკვებიდან, და ფოთლებს, რომლებიც ვითარდება ღეროს მიწისზედა ნაწილზე. არაბარტყობადი მცენარე ვეგეტაციის პერიოდში, როგორც წესი, ინვითარებს 7–12 ფოთოლს, მაშინ როდესაც ბარტყობად მცენარეში ფოთლების რაოდენობა მნიშვნელოვნად იზრდება და შეიძლება 100-საც გადააჭარბოს.

ყვავილედი. ხორბლის ყვავილედი წარმოადგენს თავთავს, რომელიც შედგება თავთავის ღერაკისა (rachis) და მასზე განლაგებული თავთუნებისაგან. თავთავის ღერაკის თითოეულ კვანძზე მოთავსებულია ერთი თავთუნი.

თავთუნი შედგება ორი თავთუნის კილისაგან (glumae) და ერთიდან რამდენიმე ყვავილისაგან. თითოეული ყვავილი მოთავსებულია ორ ყვავილის კილს შორის - ქვედა (lemma) და ზედა (palea). ფხიან ფორმებში ქვედა ყვავილის კილი აგრძელებს ზრდას და წარმოქმნის ფხას.

ყვავილში მოთავსებულია გენერაციული ორგანოები - ერთი ბუტკო და, როგორც წესი, სამი მტვრიანა. ყვავილის საფუძველში მდებარეობს ორი მცირე, უფერული, ფირისებრი წარმონაქმნი - ლოდიკულები (lodiculae), რომლებიც ყვავილის გახსნის პროცესში მონაწილეობენ.

ნაყოფი. ხორბლის ნაყოფი წარმოადგენს მარცვალს (კარიოფსს), რომელიც ორმაგი განაყოფიერების შედეგად ყალიბდება. მარცვლის ზომები მნიშვნელოვნად მერყეობს სახეობის, სახესხვაობის, ჯიშის, ფორმისა და მოყვანის პირობების

მიხედვით: სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 4 - 8 მმ-ს, სიგანე - 1–2,2 მმ-ს, ხოლო სისქე - 1,5–3,5 მმ-ს.

მარცვლები სიგრძისა და სიგანის შეფარდების მიხედვით იყოფა ფორმობრივ ჯგუფებად: გრძელი და ვიწრო (2,5–3,5:1), ოვალური ანუ კვერცხისებური (1,7–2,5:1) და ბურთისებური (1,0–1,5:1). აღნიშნული მორფოლოგიური ნიშანი, სხვა მახასიათებლებთან ერთად, გამოიყენება ჯიშური კუთვნილების განსაზღვრისათვის.

ერთი მარცვლის მასა, ჯიშური თავისებურებებისა და გარემო პირობების მიხედვით, მერყეობს 15–88 მგ-ის ფარგლებში. ხელსაყრელ პირობებში მოყვანისას საშემოდგომო რბილი ხორბლის უმეტეს ჯიშებში მარცვლის მასა, როგორც წესი, შეადგენს დაახლოებით 35–37-დან 45–50 მგ-მდე.

ნორმალურად განვითარებული საშემოდგომო რბილი ხორბლის მარცვალი შედგება ჩანასახისაგან, ენდოსპერმისა და გარსისაგან. მარცვლის სტრუქტურული ნაწილების თანაფარდობა დამოკიდებულია როგორც ჯიშზე, ისე მოყვანის პირობებზე. საშუალოდ, მარცვლის საერთო მასის დაახლოებით 80% მოდის ენდოსპერმზე, დაახლოებით 3% - ჩანასახზე, ხოლო დანარჩენი 17% შეადგენს გარსისა და ალერონის ფენას.

ხორბლის ბიოლოგიური თავისებურება

საშემოდგომო რბილი ხორბალი გრძელი დღის მცენარეა. ხანგრძლივი განათების პირობებში ინტენსიურად მიმდინარეობს მისი ზრდა, ყვავილობა და მარცვლის ფორმირება-დასრულება.

სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობით საშემოდგომო რბილი ხორბალი მკვეთრად განსხვავდება საგაზაფხულო რბილი ხორბლისაგან. ჯიშის გენოტიპისა და გარემო პირობების მიხედვით, საგაზაფხულო რბილი ხორბლის სავეგეტა-

ციო პერიოდი მერყეობს 70–80 დღიდან 120–130 დღემდე, ხოლო საშემოდგომო რბილი ხორბლის შემთხვევაში - 180–200 დღიდან 300–360 დღემდე.

ზამთრის მოსვენების პერიოდის გამოკლებით, საშემოდგომო რბილი ხორბლის სავეგეტაციო პერიოდი შეადგენს დაახლოებით 145–190 დღეს, რაც 1,5–2,0-ჯერ აღემატება საგაზაფხულო რბილი ხორბლის შესაბამის მაჩვენებელს. აღნიშნული განსხვავება განპირობებულია იმით, რომ საშემოდგომო ფორმებში აღმოცენებიდან აღერებამდე პერიოდი უფრო გახანგრძლივებულია. თუ საგაზაფხულო რბილი ხორბალი დათესილია ოპტიმალურ ვადებში, ეს პერიოდი გრძელდება დაახლოებით 35–45 დღე, მაშინ როდესაც საშემოდგომო რბილი ხორბალი (მოსვენების პერიოდის გარეშე) საჭიროებს 90–120 დღეს.

საშემოდგომო რბილი ხორბლის სავეგეტაციო პერიოდი იყოფა ფენოლოგიურ (სავეგეტაციო) ფაზებად, რომლებიც ასახავს მცენარის ზრდა-განვითარების თანმიმდევრულ ეტაპებს.

ხორბლის მცენარის სასიცოცხლო ციკლი მოიცავს შემდეგ ფენოლოგიურ ფაზებს: თესლის გაჯირჯვებასა და გაღივებას, აღმოცენებას, ბარტყობას, აღერებას, დათავთავებას, ყვავილობასა და განაყოფიერებას, მარცვლის რძისებურ, ცვილისებურ და სრულ სიმწიფეს.

მინდვრის პირობებში, ყველა აუცილებელი ფაქტორის არსებობისას, მარცვლის გაჯირჯვება იწყება თესვისთანავე. ხორბლის მარცვალს ნიადაგიდან წყლის შთანთქმის უნარი უკვე 0°C ტემპერატურაზეც აქვს, ხოლო ტემპერატურის მატებასთან ერთად წყლის შთანთქმის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად იზრდება. მაგალითად, 24°C ტემპერატურაზე ხორბლის მარცვალი ერთ დღე-ღამეში შთანთქავს იმავე რაოდენობის წყალს, რასაც 4°C-ზე 6–7 დღე-ღამეში. მარცვლის გაჯირჯვებისათვის ოპტიმალურ ტემპერატურად მიიჩნევა 12–18°C.

მარცვალში ტენიანობის მატებისა და ხელსაყრელი ტემპერატურული პირობების ფონზე ძლიერდება ბიოქიმიური

და ფიზიოლოგიური პროცესები. ფერმენტების ზემოქმედებით ენდოსპერმში არსებული რთული, წყალში უხსნადი ორგანული ნივთიერებები (სახამებელი, ცილები, ცხიმები) იშლება და გარდაიქმნება წყალში ხსნად, უფრო მარტივ ნაერთებად, რომლებიც გადაადგილდება ჩანასახში და უზრუნველყოფს მის ზრდა-განვითარებას.

ხორბლის თესლის ჩანასახი შედგება პირველადი ფესვაკისა და პირველადი ღეროსაგან, რომლებიც გაღივების პროცესში ქმნიან ახალგაზრდა მცენარის საწყის სტრუქტურებს.

ენდოსპერმიდან საკვები ნივთიერებების ჩანასახში გადასვლის შემდეგ იწყება ჩანასახის აქტიური ზრდა: ვითარდება ჩანასახის წვერი და კოლეოპტილე. პირველი ფესვაკი არღვევს თესლის გარსს და იწყებს ნიადაგის სიღრმეში ჩაზრდას, ხოლო საპირისპირო მიმართულებით, ნიადაგის ზედაპირისკენ იზრდება კოლეოპტილე.

ხორბლის მარცვალი, როგორც წესი, ინვითარებს ხუთ პირველადი ფესვაკს, თუმცა აღწერილია შემთხვევები, როდესაც მათი რაოდენობა მერყეობს ერთიდან შვიდამდე. ფესვაკების ზრდის პარალელურად კოლეოპტილეც ვითარდება, თუმცა შედარებით ნელი ტემპით.

ხორბლის თესლის გაღივებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა შეადგენს 12–20°C-ს. 30°C-ზე მაღალი ტემპერატურის პირობებში გაღივებისა და აღმოცენების ინტენსივობა მცირდება. თესლის გაჯირჯვებისა და გაღივების ფაზის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე, თესვის სიღრმეზე, ნიადაგის ფიზიკურ თვისებებსა და ტენიანობაზე, აგრეთვე სხვა გარემო ფაქტორებზე და, ჩვეულებრივ, მერყეობს 7–25 დღის ფარგლებში ან მეტიც.

თესლის გაჯირჯვებიდან აღმოცენების დაწყებამდე, 5–6 სმ სიღრმეზე თესვის შემთხვევაში, საჭიროა დღე-ღამური დადებითი ტემპერატურების ჯამი დაახლოებით 120°C. 10°C საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის პირობებში ნათესი

შეიძლება აღმოცენდეს დაახლოებით 12 დღეში, ხოლო 20°C-ზე - დაახლოებით 6 დღეში.

ტენის დეფიციტის პირობებში აღმოცენება ხშირად ჭიანურდება 20–50 დღემდე. ასეთ შემთხვევაში იზრდება დაგროვილი ეფექტური ტემპერატურების ჯამი და შეიძლება მიაღწიოს 250–300°C-ს.

აღმოცენება. მიწის ზედაპირზე კოლეოპტილისა და პირველი ფოთლის გამოჩენა მიუთითებს, რომ ხორბლის მცენარე გადავიდა აღმოცენების ფაზაში. კოლეოპტილე ასრულებს დამცავ ფუნქციას და იცავს განვითარებად ფოთოლს ნიადაგში მექანიკური დაზიანებისაგან. ნიადაგის ზედაპირზე გამოსვლისთანავე კოლეოპტილე წყვეტს ზრდას, ხოლო მისი ღრუდან ვითარდება პირველი ნამდვილი ფოთოლი. კოლეოპტილე, ფოთლისაგან განსხვავებით, შეიძლება იყოს მკრთალი მწვანე, ვარდისფერი, ყავისფერი ან უფერული, მაშინ როდესაც პირველი ფოთოლი ქლოროფილის არსებობის გამო მწვანე შეფერვისაა.

პირველი და შემდგომი ფოთლების ზრდა მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებულია გარემო პირობებზე, განსაკუთრებით ტემპერატურაზე, ტენით უზრუნველყოფაზე, ნიადაგის საკვებ რეჟიმსა და განათებაზე. ხელსაყრელ პირობებში პირველი ფოთოლი ზრდას ასრულებს აღმოცენებიდან დაახლოებით 7–15 დღეში. მისი გაშლის შემდეგ, პლასტიკური ნივთიერებების დაგროვების კვალობაზე, ნასკვიდან 3–6 დღის ინტერვალით ვითარდება მეორე, შემდეგ მესამე და მომდევნო ფოთლები. ოპტიმალურ პირობებში ყოველი მომდევნო ფოთოლი ზომით აღემატება წინამორბედს; განსაკუთრებით განვითარებულია ზედა, ე.წ. დროშის ფოთოლი.

ფოთლების განვითარების პარალელურად ინტენსიურად იზრდება ფესვთა სისტემაც. მეოთხე ფოთლის გამოჩენის ეტაპზე ჩანასახოვანი ფესვები ღრმად აღწევს ნიადაგში და შეიძლება 40–50 სმ სიღრმეს მიაღწიოს.

საშემოდგომო რბილი ხორბლის აღმოცენების ფაზა, ნორმალურ ვადებში თესვის, საკმარისი ტენიანობისა და ხელსაყრელი ტემპერატურის პირობებში, გრძელდება დაახლოებით 15–25 დღე. ტემპერატურის კლებასთან ერთად ეს პერიოდი ხანგრძლივდება, ხოლო მატებასთან ერთად - მცირდება. 30°C-ზე და უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში მცირდება ზრდის ინტენსივობა და ფოთლების წარმოქმნა ფერხდება.

ნორმალურ პირობებში აღმოცენების ფაზის განმავლობაში დაგროვილი ეფექტური (დადებითი) ტემპერატურების ჯამი შეადგენს დაახლოებით 200°C-ს. გვიან თესვისა და დაბალი ტემპერატურის პირობებში ეს მაჩვენებელი შეიძლება გაიზარდოს დაახლოებით 300°C-მდე, ხოლო მაღალი ტემპერატურისას მცირდება დაახლოებით 120–150°C-მდე.

ბარტყობა. ბარტყობის ფაზის დასაწყისად, ჩვეულებრივ, მიიჩნევა ბარტყობის ნასკვიდან გვერდითი ღეროს პირველი ფოთლის გამოჩენა.

ხელოვნურ პირობებში ერთ მცენარეზე შეიძლება განვითარდეს 300-ზე მეტი ღერო, თუმცა ბუნებრივ პირობებში, ოპტიმალური აგროტექნიკური პირობების უზრუნველყოფისას, ჩვეულებრივ ვითარდება 5–7 ბარტყი ან მეტი. გვიანი თესვის შემთხვევაში ბარტყობის ინტენსივობა მცირდება და, როგორც წესი, არ აღემატება სამ ნაბარტყს.

ერთ მცენარეზე განვითარებული ღეროების რაოდენობას უწოდებენ ბარტყობის კოეფიციენტს (ბარტყობას). განასხვავებენ საერთო და პროდუქტიულ ბარტყობას. საერთო ბარტყობა მოიცავს მცენარეზე წარმოქმნილ ყველა ნაბარტყს, ხოლო პროდუქტიული ბარტყობა გულისხმობს იმ ღეროებს, რომლებიც ასრულებენ თავთავის ფორმირებას და იძლევიან მარცვალს. პროდუქტიული ბარტყობა, როგორც წესი, ნაკლებია საერთო ბარტყობაზე და ზოგ შემთხვევაში შეიძლება დაახლოებით 1,5-ჯერაც ჩამორჩებოდეს მას.

ცალკეულ შემთხვევებში მცენარეზე შეიძლება განვითარდეს მხოლოდ ერთი პროდუქტიული ღერო, ხოლო ზოგჯერ, პირიქით, პროდუქტიული ღეროების რაოდენობა აღემატება არაპროდუქტიულს; შესაძლებელია ისეთი ვითარებაც, როდესაც მცენარის ყველა ნაბარტყი ღერო პროდუქტიულია.

ბარტყობის ფაზაში, ნაბარტყი ღეროების წარმოქმნის პარალელურად, ინტენსიურად ვითარდება ფესვთა სისტემა. ფაზის დასასრულს ფესვები ნიადაგში შეიძლება დაახლოებით 140 სმ სიღრმემდე ჩააღწიოს.

მიუხედავად იმისა, რომ მეორადი ფესვთა სისტემა შედარებით გვიან წარმოიქმნება, გამოზამთრების დროისათვის იგი ნიადაგში უკვე 30–50 სმ სიღრმემდეა ჩაზრდილი, ხოლო აღერების პერიოდისათვის 80–100 სმ სიღრმეს აღწევს. ეს ფესვები ინტენსიურად იტოტება და პირველადი ფესვთა სისტემასთან ერთად ქმნის ფუნჯა ფესვთა სისტემას.

საშემოდგომო ხორბალს ბარტყობის პროცესი შეუძლია გაიაროს 2–4°C ტემპერატურის პირობებშიც, თუმცა ასეთ შემთხვევაში მისი ინტენსივობა დაბალია. 5°C და უფრო მაღალი ტემპერატურისას ბარტყობა მნიშვნელოვნად აქტიურდება. ტემპერატურის ზრდასთან ერთად იზრდება როგორც ბარტყობის ინტენსივობა, ისე მეორადი ფესვთა სისტემის განვითარების სიჩქარე, თუმცა 25–30°C ტემპერატურის პირობებში ბარტყობა შეიძლება შეფერხდეს ან შეჩერდეს. საშემოდგომო რბილი ხორბლის ბარტყობისათვის ოპტიმალურ ტემპერარად მიიჩნევა 13–18°C.

საშემოდგომო ვეგეტაციის პერიოდში ხორბლის მცენარე, როგორც წესი, ინვითარებს 2–3 ნაბარტყს, ხოლო გაზაფხულზე ვეგეტაციის განახლებისას - დამატებით 1–3 ნაბარტყს. ჯიშების უმეტესობა, ნორმალურ ვადებში თესვისა და ოპტიმალური სიხშირის პირობებში, აღერების ფაზაში 4–6 ნაბარტყ ღეროს აყალიბებს.

აღერება (ღეროთწარმოქმნა). საშემოდგომო ხორბლის მცენარეში ღეროს ფორმირება იწყება ბარტყობის ფაზაშივე, როდესაც ვითარდება ძლიერ შემოკლებული მუხლთშორისები და თავთავის ჩანასახი, რომელიც ფოთლის ღარშია მოთავსებული. შემდგომ ეტაპზე მუხლთშორისები იწყებენ ინტენსიურ ზრდას (ე.წ. „დამუხლება“). თავდაპირველად იზრდება ქვედა მუხლთშორისი, შემდეგ - თანმიმდევრულად მისი ზემოთ მდებარე მეორე, მესამე, მეოთხე და მომდევნო მუხლთშორისები. ჩვეულებრივ, ხორბლის ღერო შედგება 5–6 მუხლთშორისისაგან. ყოველი ზედა მუხლთშორისი, როგორც წესი, სიგრძით აღემატება ქვედას, თუმცა სიმსხოთი უფრო წვრილია. ღეროს ზრდა სრულდება ბოლო მუხლთშორისის განვითარებით, რომლის წვერზეც ფორმირდება თავთავი. აღერების (ტანის აყრის) ფაზა საშუალოდ გრძელდება 30–35 დღე.

აღერების ფაზა ხშირად გადამწყვეტია მოსავლიანობის ფორმირებისათვის, რადგან ამ პერიოდში მცენარე ინტენსიურად ითვისებს ნიადაგიდან წყალსა და მასში გახსნილ საკვებ ნივთიერებებს. ამავე დროს ძლიერდება ფოტოსინთეზი და ორგანული ნივთიერებების დაგროვება. ნათესისათვის ოპტიმალურ პირობებს უზრუნველყოფს ნიადაგის ტენიანობა, რომელიც აღნიშნულ ფაზაში არ უნდა იყოს 80%-ზე დაბალი.

დათავთავება. ღეროს ზრდასთან ერთად მიმდინარეობს თავთავის ფორმირებაც. ამ პერიოდში ინტენსიურად იზრდება ღერო და ფოთლები, პარალელურად კი ვითარდება თავთავის სტრუქტურული ელემენტები.

დათავთავების დასაწყისად მიიჩნევა მომენტი, როდესაც თავთავის დაახლოებით ერთი მესამედი გამოეყოფა ზედა მუხლთშორისის ფოთლის ღარს. ამ დროს ფოთლის ღარი შესამჩნევად იბერება და გამოიბურცება, რაც აგრონომიულ პრაქტიკაში ცნობილია როგორც „ყანის ორსულობა“ (დათავთავების წინარე მდგომარეობა).

ნორმალური მეტეოროლოგიური პირობებისას დათავთავება იწყება აღერებიდან დაახლოებით 25–30 დღის შემდეგ. თავდაპირველად თავთავდება მთავარი ღერო, ხოლო 1–3 დღის ინტერვალით - ნაბარტყი ღეროები. ერთი მცენარის ფარგლებში დათავთავება გრძელდება დაახლოებით 3–4 დღე, ხოლო მთლიანად ნათესში ეს პროცესი სრულდება საშუალოდ 5–6 დღეში.

ყვავილობა და განაყოფიერება. საშემოდგომო რბილი ხორბლის მცენარე ყვავილობას, როგორც წესი, იწყებს დათავთავებიდან 2–3 დღის შემდეგ. ცალკეულ, არახელსაყრელ პირობებში (გამონაკლისის სახით) შესაძლებელია ყვავილობა დაიწყოს დათავთავებამდეც, ანუ თავთავის სრული გამოსვლის წინ. ასეთი შემთხვევები აღინიშნება ძლიერი გვალვისა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში. გრილი ამინდის დროს დათავთავებასა და ყვავილობას შორის ინტერვალი შეიძლება გაიზარდოს და შეადგინოს 5–8 დღე.

თავთავზე ყვავილობა იწყება შუა ნაწილში განლაგებული თავთუნების ქვედა ყვავილებიდან, რის გამოც სწორედ ამ ზონაში ფორმირდება უფრო სრულყოფილი და მსხვილი მარცვალი. ყვავილები ერთდროულად არ იხსნება: თავდაპირველად იხსნება შუა თავთუნების ქვედა ყვავილები, რის შემდეგაც ყვავილობა ვრცელდება თავთავის გასწვრივ ზემოთ და ქვემოთ. ერთი თავთავის ფარგლებში ყვავილობა გრძელდება დაახლოებით 3–5 დღე, ხოლო მთლიან ნათესში - 6–7 დღე. ყვავილების უმეტესობა იხსნება დათავთავების დაწყებიდან 2–3 დღის შემდეგ. ხელსაყრელ პირობებში ყვავილობა მიმდინარეობს მთელი დღე-ღამის განმავლობაში, თუმცა განსაკუთრებით ინტენსიურია დილის (7–11 სთ) და საღამოს (17–22 სთ) საათებში.

ხორბალს ახასიათებს ორმაგი განაყოფიერება. იგი ძირითადად თვითდამტვერიანებელი მცენარეა, თუმცა გარკვეულ პირობებში შესაძლებელია ჯვარედინი დამტვერვაც. ყვავილე-

ბის უმეტესობაში (დაახლოებით 60–90%) ყვავილის კილები სრულად არ იხსნება, რაც თვითდამტვერვას განაპირობებს. ხორბლის მტვრის მარცვალი, თუ იგი არ ხვდება დინგს, სწრაფად კარგავს სიცოცხლისუნარიანობას, მაშინ როდესაც დინგი ინარჩუნებს მას 6–10 დღის განმავლობაში, ზოგ შემთხვევაში - უფრო ხანგრძლივადაც.

ყვავილობის დასრულებით მთავრდება ხორბლის მცენარის ინტენსიური ვეგეტაციური ზრდა. ასიმილაციის შედეგად წარმოქმნილი პლასტიკური ნივთიერებები გადაადგილდება განაყოფიერების შედეგად ჩამოყალიბებულ მარცვალში და იწყება მისი შევსების (დაპურების) პროცესი.

მარცვლის ფორმირება. განაყოფიერების შემდეგ ახლად ჩამოყალიბებულ მარცვალში ინტენსიურად იწყება ასიმილაციის შედეგად წარმოქმნილი ორგანული ნივთიერებების დაგროვება. წყალში ხსნადი ნაერთები - მარტივი შაქრები და ამინომჟავები - თანდათან გარდაიქმნება უხსნად ფორმებად (სახამებლის, ცილების და ცხიმების სახით), რის საფუძველზეც მიმდინარეობს მარცვლის ფორმირება და შევსება.

ხელსაყრელ პირობებში, განაყოფიერებიდან დაახლოებით 10–12 დღეში სრულდება მარცვლის გარსისა და ენდოსპერმის ფორმირება. ამ დროისთვის მარცვალი უკვე იძენს დამახასიათებელ ფორმას, თუმცა ჯერ კიდევ გამოირჩევა შედარებით დიდი სიგანითა და არასრული სიმკვრივით.

ჩანასახის ფორმირება იწყება ენდოსპერმის ჩამოყალიბებიდან 1–2 დღის შემდეგ. უჯრედთა გაყოფისა და ზრდის შედეგად ზიგოტა თანდათან იზრდება. თავდაპირველად ყალიბდება კოლეოპტილე, შემდეგ - პირველი ფოთოლი, ზრდის წერტილი და ფარი (სკუტელუმი), ხოლო ბოლოს - პირველადი ფესვები.

ენდოსპერმისა და ჩანასახის ნორმალური განვითარება მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული გარემო პირობებზე, განსაკუთრებით ტემპერატურასა და ტენით უზრუნველყოფა-

ზე. ოპტიმალურ პირობებში მათი ფორმირება სრულდება დაახლოებით 10–12 დღეში.

განაყოფიერებიდან 10–12 დღის შემდეგ მცენარეში იწყება გარკვეული მორფოლოგიური ცვლილებები: ქვედა ფოთლები თანდათან ხმება, ფუნქციურად აქტიური რჩება ზედა ფოთლები, განსაკუთრებით ფოთლის ხალთა. ამავე პერიოდში იწყება ნაბარტყი ღეროების ნაწილის კვდომაც.

ამ ეტაპზე, განსაკუთრებით ჰაერის დაბალი ტენიანობის პირობებში, ფერხდება მარცვალში ორგანული ნივთიერებების დაგროვება, რის შედეგადაც მარცვალი ხდება ბჟირი და მსუბუქი. ასეთ პირობებს ხშირად მოსდევს ყანის აოდვა, მარცვლის ნაადრევი გამოშრობა და ხმობა, რაც საბოლოოდ იწვევს მოსავლიანობის მკვეთრ შემცირებას.

მარცვლის მომწიფების პროცესში განასხვავებენ სამ ძირითად ფაზას: რძისებურ სიმწიფეს, ცვილისებურ სიმწიფეს და სრულ სიმწიფეს.

რძისებური სიმწიფე. რძისებური სიმწიფის ფაზაში მარცვალი ძირითადად უკვე ჩამოყალიბებულია, თუმცა შეიცავს დაახლოებით 50%-მდე წყალს და ინარჩუნებს მწვანე შეფერვას. ამ ეტაპზე მარცვალი რბილია, ხელით ადვილად იჭყლიტება და გამოყოფს თეთრი ფერის სითხეს. პარალელურად გრძელდება მარცვალში ორგანული ნივთიერებების ინტენსიური დაგროვება. რძისებური სიმწიფის პერიოდი, ჩვეულებრივ, გრძელდება დაახლოებით 10–12 დღე.

ფაზის დასასრულისათვის მარცვალში გროვდება მშრალი ნივთიერებების დაახლოებით 90%. ამ პერიოდში მარცვლის მასა მნიშვნელოვნად იზრდება და შეიძლება თითქმის ორჯერაც კი მოიმატოს. ერთდროულად იცვლება მცენარის გარეგნული სახეც: ქვედა ფოთლები ყვითლდება და კვდება, ხოლო მწვანე შეფერვას ინარჩუნებს მხოლოდ ზედა ფოთლები და ღეროს ნაწილი, განსაკუთრებით ფოთლების ნასკვის მიდამოში.

მარცვალი ამ ფაზის ბოლოს იძენს თეთრ-მომწვანო შეფერვას. 1000 მარცვლის მშრალი მასა მნიშვნელოვნად იზრდება და რძისებური სიმწიფის ბოლოს თითქმის ორმაგდება მისი საწყისი მნიშვნელობის მიმართ. აღნიშნულის გამო რძისებური სიმწიფის ფაზას ხშირად მარცვლის შევსების ფაზადაც მოიხსენიებენ.

ცვილისებრი სიმწიფე. ამ ფაზაში მარცვალი იღებს მოყვითალო შეფერვას და თანდათან გრძელდება ორგანული ნივთიერებების დაგროვება. მარცვალში წყლის შემცველობა კვლავ მაღალია და შეადგენს დაახლოებით 22–25%-ს. ამ პერიოდში ცილები იწყებს კონსოლიდაციას (გამაგრებას), ხოლო სახამებლის მარცვლები იძენს მათთვის დამახასიათებელ ფორმასა და სტრუქტურას. ჩანასახი უკვე კარგად განვითარებულია.

მიუხედავად ამისა, მარცვალი ჯერ კიდევ რბილია, ცვილისებური კონსისტენციისაა და ადვილად იჭრება ფრჩხილის დაჭერით. აღნიშნულ ფაზას სამეურნეო პრაქტიკაში ხშირად უწოდებენ ყანის „ოდოშღერობას“ ან „დაბაზების“ პერიოდს.

ცვილისებური სიმწიფის ხანგრძლივობა, ჩვეულებრივ, მერყეობს 5–6 დღიდან 8–10 დღემდე. მშრალი და ცხელი ამინდის პირობებში ეს ფაზა შედარებით სწრაფად სრულდება, ხოლო გრილ და ტენიან პირობებში შეიძლება გაგრძელდეს 10 დღეზე მეტხანს.

საშემოდგომო რბილი ხორბლის ორგანოთა განვითარების ეტაპები

ფ. მ. კუპერმანმა დაადგინა, რომ საშემოდგომო რბილი ხორბალი გადის ორგანოთა განვითარების 12 ეტაპს. მან განსაზღვრა თითოეული ორგანოს წარმოქმნისა და ზრდის კანონზომიერებები. მრავალწლოვანი კვლევების საფუძველზე დად-

გენილია ორგანოგენეზის ეტაპები, მათი კავშირი სტადიურ განვითარებასთან და ფენოლოგიურ ფაზებთან, აგრეთვე გამოვლენილია გარემოს ცალკეული ფაქტორების როლი ამ ეტაპების მიმდინარეობაში.

საშემოდგომო რბილი ხორბლის ორგანოგენეზის პირველი ეტაპი იწყება მარცვლის გაღივებით და სრულდება აღმოცენებითა და პირველი–მეორე ფოთლის ფორმირებით. აღნიშნულ ეტაპზე მიმდინარეობს ჩანასახში ჩასახული ორგანოების ზრდა: ვითარდება პირველადი ფესვაკები და ფოთლები, ფორმირდება ზრდის კონუსი. ეტაპის დასასრულისათვის ზრდის კონუსი მნიშვნელოვნად იზრდება და მისი სიგრძე აღწევს დაახლოებით 0,3–0,6 მმ-ს, თუმცა იგი ჯერ კიდევ არ არის დიფერენცირებული ცალკეულ ორგანოებად.

ორგანოგენეზის პირველი ეტაპის ხანგრძლივობა, როგორც წესი, მერყეობს 20–30 დღის ფარგლებში და სრულდება მესამე ფოთლის ფორმირებით. ოპტიმალურ ვადებში თესვის შემთხვევაში ეს ეტაპი სრულდება საშემოდგომო ვეგეტაციის პერიოდში, ხოლო დაგვიანებული თესვისას - გაზაფხულზე.

შემდგომ, მეორე ეტაპზე მიმდინარეობს ზრდის კონუსის ზედა ნაწილის სიმაღლეზე ზრდა. კონუსის ქვედა ნაწილში ისახება პირველი, მეორე და შემდგომი ღივაკები მუხლებით, ფოთლებით და მუხლთაშორისებით. კარგ პირობებში მთავარ ღეროზე ისახება 6-8 მუხლი და მუხლთშორისი. ნორმალურ ვადაში თესვისას ეს ეტაპი შემოდგომით გრძელდება 20-40 და გაზაფხულით 15-20 დღეს. ორგანოგენეზის მეორე ეტაპის დამთავრებისას წამოიზრდება ზრდის კონუსი და 0,5-0,8 მმ-ის სიგრძის ხდება, მაგრამ არ ხდება დიფერენცირება.

მესამე ეტაპი ემთხვევა იაროვიზაციის სტადიის დასრულებას და სინათლის სტადიის დაწყებას; ამავე დროს მცენარე გადადის ბარტყობის ფაზაში. აღნიშნულ ეტაპზე ზრდის კონუსი ზედა ნაწილში სიგრძეში ინტენსიურად იზრდება, ხოლო მის ქვედა ნაწილში მიმდინარეობს დიფერენციაცია.

შემდგომში დიფერენციაციის პროცესი ვრცელდება ზრდის კონუსის ზედა ნაწილშიც. ამ ეტაპზე ფორმირდება სეგმენტები, რომლებშიც შემდგომ ვითარდება თავთავის ღერაკის ელემენტები; ამავე სტრუქტურებში იდება თავთუნების ბორცვაკების ჩანასახები. ეტაპის დასასრულისათვის ზრდის კონუსის სიგრძე აღწევს დაახლოებით 0,7–1,5 მმ-ს. ხელსაყრელ პირობებში ამ პერიოდში ყალიბდება სეგმენტების მნიშვნელოვანი რაოდენობა, რაც საფუძველს უქმნის ჯიშისათვის დამახასიათებელი სრულყოფილი თავთავის განვითარებას.

საყურადღებოა, რომ მეოთხე ეტაპის დაწყება ემთხვევა ბარტყობიდან აღერების ფაზაში გადასვლის დასაწყისს. ამ დროს მცენარე გადადის ვეგეტატიური განვითარების პერიოდიდან გენერაციულზე. ეტაპის დამახასიათებელი თავისებურებაა, რომ ზრდის კონუსის სეგმენტებში იწყება თავთუნების ბორცვაკების ფორმირება, რომელიც შემდგომ ვრცელდება თავთავის ღერაკის როგორც ზედა, ისე ქვედა ნაწევრებზე. ამ პერიოდში მცენარის უზრუნველყოფა საკვები ნივთიერებებით, წყლითა და ოპტიმალური ტემპერატურით ხელს უწყობს ბორცვაკების უფრო დიდი რაოდენობით ფორმირებას.

მეხუთე ეტაპი იწყება თავთუნის ბორცვაკების ჩასახვის დასრულებისთანავე. მისი დასაწყისი ემთხვევა ქვედა მუხლის მიწის ზედაპირზე ამოსვლას და გრძელდება მეორე მუხლთაშორისის ზრდის პერიოდში. ამ ეტაპის დასაწყისში ყალიბდება თავთუნის კილები და იწყება ყვავილის ფორმირება; ინტენსიურად მიმდინარეობს თავთუნისა და ყვავილის კილების დიფერენციაცია.

ეტაპის დასასრულს საფუძველი ეყრება სამტვრეებისა და დინგების ჩასახვას და იწყება სპოროგენული ორგანოების ფორმირება. მცენარის საკვები ნივთიერებებითა და წყლით უზრუნველყოფის, აგრეთვე 13–15-საათიანი განათებისა და 15–20°C ტემპერატურის პირობებში, თავთუნსა და მთლიანად

თავთავში ყალიბდება დიდი რაოდენობით კარგად განვითარებული ყვავილი.

მეექვსე ეტაპი თანხვედრაშია ღეროზე მესამე–მეხუთე მუხლთაშორისების ინტენსიური ზრდის პერიოდთან. ამ ეტაპზე მიმდინარეობს სამტვრისა და სამტვრეების სპოროგენული ქსოვილების, ბუტკოსა და თესლკვირტის, აგრეთვე ყვავილის მფარავი ორგანოების შემდგომი ზრდა და დიფერენცირება.

ფორმირების ამ ფაზაში ნასკვის ძირში ყალიბდება ლოდიკულები და მკვეთრად აქტიურდება მცენარის ვეგეტაციური ზრდა. შესაბამისად, მნიშვნელოვნად იზრდება მცენარის მოთხოვნილება საკვებ ნივთიერებებზე, ტენზე და სინათლეზე. აღნიშნული ფაქტორები განსაზღვრავს განვითარების პროცესების ინტენსივობას ორგანოგენეზის მოცემულ ეტაპზე.

ორგანოგენეზის მეექვსე ეტაპზე ტემპერატურის შემცირება 15–16°C-მდე დადებითად აისახება მტვრის მარცვლების ფორმირებასა და თესლკვირტში ჩანასახის პარკის დიფერენცირებაზე.

მეშვიდე ეტაპი მიმდინარეობს ღეროს მეხუთე–მეშვიდე მუხლთაშორისების ზრდის პერიოდში. ამ ფაზაში მიმდინარეობს თავთავის ყველა ორგანოს ინტენსიური სიგრძითი ზრდა - თავთავის ღერაკის, თავთუნის და ყვავილის კილების. ფხიან ჯიშებში ვითარდება ფხები და კილის ბუსუსები, ხოლო პარალელურად სრულდება სამტვრეებისა და ბუტკოს ფორმირება.

ეტაპის დასასრულს თავთავი აღწევს ჯიშისთვის დამახასიათებელ სიგრძეს და მოთავსებულია უკანასკნელი ფოთლის ხალთაში. აღნიშნული პროცესები ნორმალურად მიმდინარეობს იმ შემთხვევაში, როდესაც მცენარე უზრუნველყოფილია საკმარისი აზოტოვანი კვებით, ტენითა და ოპტიმალური ტემპერატურული პირობებით (დაახლოებით 18–22°C).

მერვე ეტაპის ერთ-ერთი მთავარი ნიშანია თავთავის უკანასკნელი ფოთლის ხალთიდან გარეთ გამოტანა, რასაც უზრუნველყოფს ზედა (მეხუთე და მეექვსე) მუხლთაშორისების

ინტენსიური ზრდა. ამავე პერიოდში გრძელდება უკანასკნელი მუხლთაშორისის ზრდა და სრულდება თავთავის ყველა ორგანოს ფორმირება. პარალელურად სრულდება მტვრის მარცვლებისა და ჩანასახის პარკის მომწიფება.

აღნიშნულ ეტაპზე აზოტით გაძლიერებული კვება, აგრეთვე ხელსაყრელი წყლისა და ტემპერატურული რეჟიმი ხელს უწყობს მაღალი ცილოვანი შემცველობისა და კარგი წებოგვარის მქონე მარცვლის ფორმირებას. დროის თვალსაზრისით ეს ეტაპი ემთხვევა თავთავის გამოტანის (დათავთავების) ფაზას და გრძელდება დაახლოებით 5–6 დღე.

მეცხრე ეტაპი მოიცავს ყვავილობას, დამტვერიანებასა და განაყოფიერებას, ზიგოტის წარმოქმნას და ენდოსპერმის ფორმირების დაწყებას. დროის თვალსაზრისით იგი ემთხვევა დამტვერიანებისა და განაყოფიერების ფაზებს.

აღნიშნულ პერიოდში მცენარე საჭიროებს იმგვარ კვებით, ტენითა და ტემპერატურული რეჟიმით უზრუნველყოფას, რომელიც ოპტიმალურია ყვავილობისა და განაყოფიერების პროცესებისთვის. ამ ეტაპის დასრულებისას სრულდება როგორც ვეგეტატიური, ისე გენერატიული ორგანოების ფორმირება და იწყება განვითარების ახალი ფაზა - მარცვლის ფორმირება.

მეათე ეტაპი დროის თვალსაზრისით შეესაბამება მარცვლის ფორმირების ფაზას. ამ პერიოდში ფოთლებიდან და ღეროდან პლასტიკური ნივთიერებების ინტენსიური ტრანსლოკაციის შედეგად იზრდება ჩანასახისა და ენდოსპერმის ზომები. განაყოფიერებიდან დაახლოებით 10–11 დღის შემდეგ, ანუ აღნიშნული ეტაპის დასასრულს, ფორმირდება ყველა ის ორგანო, რომელიც დამახასიათებელია ნორმალურად განვითარებული ხორბლის მარცვლისათვის, და მარცვალი იღებს მისთვის ტიპურ ფორმას.

ამავე დროს მიმდინარეობს ქვედა ფოთლებისა და უნაყოფო ნაბარტყების ნეკროზი, ხოლო უკანასკნელი მუხლთა-

შორისის სიგრძეში ზრდა სრულად წყდება. მცენარის საკმარისი წყლით უზრუნველყოფა და ხელსაყრელი ტემპერატურული პირობები (არაუმეტეს 25°C) განაპირობებს კარგად განვითარებული, მსხვილი მარცვლის ფორმირებას.

მეთერთმეტე ეტაპი შეესაბამება მარცვლის რძისებური სიმწიფის ფაზას. ამ პერიოდში მარცვალში ინტენსიურად მიმდინარეობს პლასტიკური ნივთიერებების აკუმულაცია, თანდათან მცირდება მისი ტენიანობა და იზრდება მშრალი ნივთიერების მასა. პარალელურად მიმდინარეობს ღეროს ზედა ფოთლების სენესცენცია (კვდომა).

აღნიშნულ ეტაპზე მცენარის ტენით სათანადო უზრუნველყოფა, ზომიერი ტემპერატურული რეჟიმი (არაუმეტეს 25°C) და ჰაერის შედარებითი ტენიანობა (დაახლოებით 60%-მდე) ხელს უწყობს მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის ფორმირებას.

მეთორმეტე ეტაპი დროის მიხედვით ემთხვევა მარცვლის ცვილისებრი სიმწიფის ფაზას. ამ ეტაპის დასაწყისში მარცვალში კვლავ გრძელდება პლასტიკური ნივთიერებების ინტენსიური აკუმულაცია, თუმცა ფაზის დასასრულს მათი შემოდინება სუსტდება ან სრულად წყდება.

მარცვლის ტენიანობა თანდათან მცირდება და აღწევს დაახლოებით 22–25%-ს. ამავე პერიოდში მარცვალი იღებს ჯიშისთვის დამახასიათებელ ფორმას, ზომასა და შეფერილობას. პარალელურად სრულდება უკანასკნელი ფოთლის სენესცენცია.

ხორბლის დამოკიდებულება ზრდის პირობებისადმი

საშემოდგომო რბილი ხორბალი მარცვლოვან კულტურებს შორის გამოირჩევა გარემო ფაქტორებისადმი შედარებით მაღალი მოთხოვნილებით. ცალკეულ წლებში, ამინდის პირობების ნორმიდან მკვეთრი გადახრის შემთხვევაში, შესაძლებე-

ლია ნათესების დაზიანება ან დაღუპვა, რაც ძირითადად უკავშირდება აგროტექნოლოგიური მოთხოვნების დაუცველობას.

მცენარის მოთხოვნილება ტემპერატურის, ტენის, ნიადაგის, სინათლისა და მინერალური კვების ელემენტების მიმართ ვეგეტაციის განმავლობაში მუდმივი არ არის. იგი იცვლება მცენარის ასაკის, ფიზიოლოგიური მდგომარეობისა და გარემო პირობების მიხედვით. ამასთანავე, სხვადასხვა ჯიში განსხვავებულ მოთხოვნებს აყენებს ზრდისა და განვითარების პირობებისადმი.

ნიადაგისა და მინერალური კვებისადმი მოთხოვნილება. საშემოდგომო რბილი ხორბლისთვის საუკეთესოა ისეთი ნიადაგი, რომელსაც ახასიათებს ჰუმუსით მდიდარი ჰორიზონტი, საკვები ნივთიერებების მაღალი შემცველობა და წყლის მიმართ კარგი ფიზიკური თვისებები. ამ მოთხოვნებს სრულად აკმაყოფილებს შავმიწა ნიადაგები, რომლებიც გამოირჩევიან სახნავ ფენაში საკვები ნივთიერებების სიუხვითა და მძლავრი ჰუმუსური ჰორიზონტით.

ამ ტიპის ნიადაგებზე, შესაბამისი აგრონომიული ღონისძიებების გატარებისა და წყლით უზრუნველყოფის პირობებში, მინერალური სასუქების შეტანის გარეშეც შესაძლებელია 3,0–4,0 ტ/ჰა საშემოდგომო რბილი ხორბლის მოსავლის მიღება, ხოლო მინერალური სასუქების გამოყენებით - 6,0–8,0 ტ/ჰა და მეტი.

სხვა ტიპის ნიადაგებზე მაღალი მოსავლის მიღება შესაძლებელია მხოლოდ ორგანულ-მინერალური სასუქების გამოყენებისა და აგროტექნოლოგიური ღონისძიებების სრული კომპლექსის ჩატარების შემთხვევაში.

საშემოდგომო რბილი ხორბალი სავეგეტაციო პერიოდში შთანთქავს მინერალური ელემენტების მნიშვნელოვან რაოდენობას, კერძოდ - აზოტს, ფოსფორს, კალიუმს, კალციუმსა და მაგნიუმს; შედარებით მცირე რაოდენობით მოიხმარს რკინას, გოგირდს, სპილენძს, მანგანუმს და ბორს. თუმცა ყველა აღნიშ-

ნული ელემენტი აუცილებელია, რადგან ისინი მცენარეში განსაზღვრულ ფიზიოლოგიურ ფუნქციებს ასრულებენ.

სხვა მარცვლოვან კულტურებთან შედარებით, საშემოდგომო რბილი ხორბალი მეტად მომთხოვნია ნიადაგში ხსნად მდგომარეობაში მყოფ საკვებ ელემენტების მიმართ. მცენარის მოთხოვნილების დონე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ნიადაგში ელემენტების შესათვისებელ ფორმაში არსებობაზე.

მინდვრის პირობებში მცენარის ინტენსიური ზრდის შენელების ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია ნიადაგში ძირითადი მინერალური ელემენტების - აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის - არასაკმარისი რაოდენობა. ზოგიერთი ტიპის ნიადაგზე მცენარის ნორმალური ზრდის დარღვევა შეიძლება გამოწვეული იყოს მინერალური კვების სხვა ელემენტების, მათ შორის მიკროელემენტების, დეფიციტით.

აზოტი. საშემოდგომო რბილი ხორბლის ზრდაში, განვითარებასა და მოსავლიანობის ფორმირებაში განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს აზოტს. იგი შედის მარტივი და რთული ცილების, ამინომჟავების, ნუკლეინის მჟავების, ქლოროფილის, ალკალოიდების, ზოგიერთი ვიტამინის, ფერმენტებისა და უჯრედის სხვა ორგანული ნაერთების შემადგენლობაში. აზოტის როგორც დეფიციტი, ისე სიჭარბე საკვებ არეში უარყოფითად მოქმედებს მცენარის ცალკეული ორგანოების ზრდაზე, რაც საბოლოოდ იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას.

აზოტის უკმარისობა ამცირებს ზრდის ტემპს; ფოთლები იღებს მკრთალ-მწვანე შეფერილობას და ზოგიერთ შემთხვევაში ნაადრევად ხმება. ეს მოვლენა განსაკუთრებით შესამჩნევია ადრე გაზაფხულზე, დატენიანებულ ადგილებში. აზოტოვანი შიმშილი უარყოფითად აისახება მოსავლიანობის ძირითად კომპონენტებზე, როგორიცაა პროდუქტიული ბარტყობა, თავთავის ზომა, მარცვლიანობა და 1000 მარცვლის მასა. საკვებ არეში აზოტის დეფიციტი, განსაკუთრებით ვეგეტაციის მეორე

ნახევარში, ამცირებს მარცვალში პროტეინის დაგროვებას და აუარესებს პურცხობის ხარისხს.

აზოტოვანი კვების მოჭარბება იწვევს ძლიერ ვეგეტატიურ ზრდას, რის შედეგადაც ირღვევა ფესვთა სისტემასა და მცენარის მიწისზედა ნაწილის თანაფარდობა, ხანგრძლივდება სავეგეტაციო პერიოდი და მცირდება მცენარის გამძლეობა ჩაწოლისა და დაავადებების მიმართ. აზოტის ჭარბი რაოდენობა, რომელიც არ არის დაბალანსებული სხვა საკვები ელემენტებით, როგორც წესი, იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას და აუარესებს მარცვლის თესვით და პურცხობით ხარისხს.

საშემოდგომო რბილი ხორბალი აზოტს ითვისებს ნიადაგში არსებული ამონიუმური და ნიტრატული ფორმებიდან. ნიადაგის ნეიტრალური რეაქციის პირობებში მცენარე უკეთ ითვისებს აზოტს ამონიუმური მარილებისგან, ხოლო მჟავე რეაქციისას - ნიტრატული ფორმებიდან.

ხორბლის მცენარე აზოტის გამოყენებას იწყებს სიცოცხლის ადრეული ეტაპებიდან და აგრძელებს მარცვლის შევსების დასრულებამდე (ცხრილი 1). სხვა ელემენტებისგან განსხვავებით, აზოტი შედარებით თანაბრად შეითვისება მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში. საკვებ არეში მისი დეფიციტი ცალკეულ პერიოდებში ვერ კომპენსირდება შემდგომ ეტაპებზე.

თუ საგაზაფხულო ვეგეტაციის დასაწყისში მცენარე ვერ იღებს აზოტის საკმარის რაოდენობას, თავთუნებში ვითარდება მხოლოდ პირველი რიგის ყვავილები. შემდგომ პერიოდში აზოტით გაძლიერებული კვება ვეღარ ზრდის უკვე ჩამოყალიბებულ ყვავილთა რაოდენობას.

ამასთან დაკავშირებით, ძირითადი მინერალური სასუქების შეტანასთან ერთად, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება აზოტით ადრეულ საგაზაფხულო გამოკვებას, რაც ხელს უწყობს უფრო პროდუქტიული თავთავების ფორმირებას. ასევე მიზანშეწონილია დამატებითი გამოკვება დათავთავების

წინ, რაც ზრდის მარცვალში პროტეინისა და წებოგვარის შემცველობას.

ცხრილი 1

საშემოდგომო ხორბლის საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება (%-ში მაქსიმალური რაოდენობიდან)

სავეგეტაციო პერიოდი	N	P_2O_5	K_2O
ბარტყობა (ზამთარში შესვლის წინ)	24,6	10,4	20,5
აღერება	51,7	33,4	47,8
დათავთავების დასასრული	77,8	70,4	91,4
ყვავილობა	82,4	98,6	100,0
მარცვის ცვილისებური სიმწიფის დასაწყისი	92,6	100,0	96,4
მარცვლის სრული სიმწიფე	100,0	96,4	92,8

საშემოდგომო რბილი ხორბალი ვეგეტაციის პერიოდში 2,5–3,0 ტ/ჰა მარცვლის მისაღებად მოიხმარს დაახლოებით 80–100 კგ აზოტს. მოსავლიანობის ზრდასთან ერთად იზრდება ნიადაგიდან აზოტის მოთხოვნილებაც, თუმცა ეს ზრდა ყოველთვის პროპორციული არ არის.

6 ტ/ჰა მარცვლის ფორმირების შემთხვევაში, ზრდის პირობებისა და ჯიშის მიხედვით, აზოტზე მოთხოვნილება ჰექტარზე მერყეობს 190-დან 250 კგ-მდე.

0,1 ტ მარცვლის (შესაბამისი რაოდენობის ჩალისა და სხვა ნარჩენების ჩათვლით) მისაღებად მცენარეს სჭირდება დაახლოებით 3,0–4,5 კგ აზოტი.

ამრიგად, მარცვლის მოსავლიანობისა და მისი ხარისხის ზრდაში მნიშვნელოვანი როლი ეკისრება საკვებ არეში აზოტის საკმარისი რაოდენობით არსებობას.

ფოსფორი. საშემოდგომო რბილი ხორბლის მცენარის ზრდასა და განვითარებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს აზოტი. იგი შედის მრავალ ორგანულ ნაერთთა შემადგენლობაში, რომლებიც მონაწილეობენ სინთეზის, ზრდის, გამრავლებისა და მემკვიდრეობითი ინფორმაციის გადაცემის პროცესებში. მცენარის ფოსფორით უზრუნველყოფასთან დაკავშირებულია ორგანიზმში მიმდინარე მრავალი ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიური პროცესი, მათ შორის - ჩაწოლისადმი, ყინვისა და გვალვის მიმართ გამძლეობა, აგრეთვე სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა. ფოსფორით კარგი უზრუნველყოფა ხელს უწყობს ფესვთა სისტემის ინტენსიურ განვითარებასაც.

ვეგეტაციის საწყის ეტაპზე მცენარე ფოსფორს შედარებით მცირე რაოდენობით მოითხოვს, ხოლო მისი მოხმარება მნიშვნელოვნად იზრდება აღერების ფაზის დასაწყისიდან ყვავილობამდე. მარცვლის მომწიფებისას მცენარეში ფოსფორის შემცველობა მცირდება, რაც ნაწილობრივ განპირობებულია მისი გადანაცვლებით ფესვთა სისტემაში.

საკვებ არეში ფოსფორის დეფიციტი აფერხებს აზოტის გამოყენებას, ამცირებს ცილების სინთეზის ინტენსივობას და ანელებს მცენარის ზრდას, რაც საბოლოოდ იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას.

ფოსფორული შიმშილის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია ფოთლებზე მოწითალო-იისფერი შეფერილობის ან ლაქების წარმოქმნა. ფოსფორის დეფიციტის პირობებში ფოთლები განიცდის სენესცენციას და თანდათან კარგავს ფუნქციურ აქტივობას.

საშემოდგომო რბილი ხორბლის საერთო მოთხოვნილება ფოსფორზე, აზოტთან შედარებით, ნაკლებია. მაგალითად, 2,5–3,0 ტ/ჰა მოსავლის ფორმირებისას მცენარე ნიადაგიდან იყენებს

დაახლოებით 30–45 კგ ფოსფორის მჟავას. ზრდის პირობების მიხედვით, 0,1 ტ მარცვლის მისაღებად საჭიროა დაახლოებით 1,0–1,3 კგ ფოსფორის მჟავა.

ნიადაგში ფოსფორის საერთო შემცველობა, როგორც წესი, ნაკლებია აზოტთან შედარებით და ნიადაგის ტიპის მიხედვით მერყეობს 0,04–0,22%-ის ფარგლებში, რაც შეადგენს დაახლოებით 1,2–6,6 ტ/ჰა-ს. თუმცა ფოსფორის მნიშვნელოვანი ნაწილი მცენარისათვის მიუწვდომელ ფორმაშია წარმოდგენილი.

კალიუმი. მცენარის სიცოცხლეში კალიუმის მნიშვნელობა მრავალმხრივია. იგი ხელს უწყობს ფოტოსინთეზის ნორმალურ მიმდინარეობას, ცხიმების დაგროვებას მცენარეში, ნახშირწყლების ტრანსპორტს, ზრდის მცენარის გამძლეობას ჩაწოლის მიმართ და ასევე აძლიერებს ზამთარგამძლეობასა და გვალვაგამძლეობას.

საკვებ არეში კალიუმის დეფიციტი ამცირებს ცილებისა და ნახშირწყლების დაგროვებას, ანელებს მცენარის ზრდას, ამცირებს მოსავლიანობას და აუარესებს მარცვლის ტექნოლოგიურ ხარისხს. კალიუმის უკმარისობის ერთ-ერთი დამახასიათებელი ნიშანია ფოთლების კიდეების წაბლისფერი შეფერილობის მიღება და ჟანგისფერი ლაქების წარმოქმნა.

საშემოდგომო რბილი ხორბალი ნიადაგიდან კალიუმის გამოყენებას იწყებს გაღივებიდან და აგრძელებს ყვავილობამდე. 2,5 ტ/ჰა მოსავლის ფორმირებისას მცენარე საჭიროებს დაახლოებით 70–80 კგ კალიუმს. ზრდის პირობების მიხედვით, 0,1 ტ მარცვლის მისაღებად მცენარე ხარჯავს დაახლოებით 2,0–3,5 კგ კალიუმს.

ყვავილობის შემდეგ საკვებ არეში კალიუმის დეფიციტი მნიშვნელოვან გავლენას აღარ ახდენს მოსავლიანობის ოდენობასა და ხარისხზე, თუმცა აღერების ფაზაში მისი უკმარისობა იწვევს მარცვლის მოსავლიანობის შემცირებას.

ნიადაგის ტიპის მიხედვით, სახნავ ფენაში კალიუმის შემცველობა მერყეობს 0,86-დან 3,01%-მდე, რაც გარკვეულწილად აღემატება აზოტისა და ფოსფორის შემცველობას. თუმცა მისი მნიშვნელოვანი ნაწილი მცენარისათვის მიუწვდომელ ფორმაშია წარმოდგენილი.

ამიტომ, თითქმის ყველა ტიპის ნიადაგზე კალიუმის სასუქების შეტანა საშემოდგომო რბილი ხორბლის ნათესებში ეფექტიანია.

ხორბლის მოთხოვნილება სითბოსადმი. საშემოდგომო ხორბალი ზრდა-განვითარების სხვადასხვა პერიოდში განსხვავებულ მოთხოვნებს უყენებს ტემპერატურულ პირობებს. აღმოცენება–ბარტყობის პერიოდში ოპტიმალურ ტემპერატურად მიჩნეულია 12–14°C.

შემოდგომიდან ზამთარზე გარდამავალ პერიოდში მცენარის განვითარებისათვის განსაკუთრებით ხელსაყრელია მშრალი, ნათელი და ზომიერად თბილი ამინდი: დღისით დაახლოებით 10–12°C, ღამით კი ტემპერატურის შემცირება 0°C-მდე და უფრო დაბლა. ასეთი პირობები ხელს უწყობს მცენარის უკეთეს გამოწრთობას.

საგაზაფხულო განვითარების საწყის ეტაპზე ოპტიმალურია 12–15°C ტემპერატურა. ამ პერიოდში 25°C-ზე მაღალი ტემპერატურა, განსაკუთრებით ნიადაგში ტენის დეფიციტის პირობებში, უარყოფითად მოქმედებს მცენარის განვითარებაზე.

აღერების პერიოდში სასურველია 15–16°C ტემპერატურა. ამავე დროს, წაყინვები აზიანებს ფოთლების წვეროებს და ზოგჯერ ხელს უწყობს მცენარის ჩაწოლას. ხოლო 7–9°C-მდე ტემპერატურის დაქვეითება შესაძლოა უარყოფითად აისახოს მთავარი ღეროს წვერის განვითარებაზე.

დათავთავებისა და ყვავილობის პერიოდში ხორბლისთვის ოპტიმალურია 18–20°C ტემპერატურა. შედარებით მაღალი ტემპერატურის (34–35°C) და ჰაერის დაბალი ფარდობითი

ტენიანობის (დაახლოებით 32%), აგრეთვე ნიადაგის ტენიანობის მინდვრული წყალტევადობის დაახლოებით 60%-ის პირობებში, დამტვერვისა და განაყოფიერების პროცესები დამაკმაყოფილებლად მიმდინარეობს. ყვავილობის პერიოდში მცენარეს შეუძლია სერიოზული დაზიანების გარეშე გადაიტანოს ხანმოკლე წაყინვები დაახლოებით –2°C-მდე.

მარცვლის შევსების პერიოდში ჰაერის მაღალი ტემპერატურა (35–40°C), განსაკუთრებით მისი დაბალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში, უარყოფითად მოქმედებს მარცვლის შევსებაზე და ხშირად იწვევს წვრილი და ბჟირი მარცვლის ფორმირებას.

მომწიფების ფაზაში ხელშემწყობია 22–25°C და უფრო მაღალი ჰაერის ტემპერატურა.

ზოგადად, თავთავიან კულტურებში, მათ შორის ხორბალშიც, აღინიშნება კანონზომიერება, რომლის მიხედვითაც განვითარების ყოველი შემდგომი ეტაპი უფრო მეტ სითბოს მოითხოვს, ვიდრე წინა.

ხორბლის მოთხოვნილება ტენისადმი. საშემოდგომო რბილი ხორბალი ვეგეტაციის პერიოდში მოიხმარს მნიშვნელოვნად მეტ წყალს, ვიდრე საგაზაფხულო რბილი ხორბალი, რაც განპირობებულია მისი უფრო ხანგრძლივი სავეგეტაციო პერიოდითა და მაღალი მოსავლიანობით.

მცენარის ტენზე მოთხოვნილება დამოკიდებულია მის ასაკზე, ზრდის ინტენსივობაზე, განვითარების დონეზე, ნიადაგში ტენის არსებობაზე, ტემპერატურაზე, ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე, განათებაზე, ფესვთა სისტემის განვითარებაზე, საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფასა და სხვა გარემო ფაქტორებზე.

საშემოდგომო რბილი ხორბლის ნორმალური ზრდა-განვითარებისთვის ხელსაყრელია, როდესაც ნიადაგის ტენიანობა არ ჩამოუვარდება 75–80%-ს. სავეგეტაციო პერიოდში მცენარე მოიხმარს დაახლოებით 2500–4000 მ³ წყალს ჰექტარზე,

ხოლო რწყვის პირობებში საერთო წყლის ხარჯმა შეიძლება მიაღწიოს 6000 მ³-ს და მეტსაც.

ტრანსპირაციის კოეფიციენტი საშუალოდ შეადგენს დაახლოებით 450-ს, თუმცა ცალკეულ წლებში შეიძლება გაიზარდოს 700-მდე.

ვეგეტაციის დასაწყისში 1 გ მშრალი ნივთიერების შესაქმნელად მცენარე ხარჯავს დაახლოებით 800–1000 გ წყალს. შემდგომ პერიოდში ეს მაჩვენებელი მცირდება და ვეგეტაციის დასასრულს ტრანსპირაციის კოეფიციენტი მერყეობს 150–200-ის ფარგლებში.

ვეგეტაციის განმავლობაში წყალზე მოთხოვნილება თანდათან იზრდება. შემოდგომაზე, ბარტყობის საწყის ეტაპზე, წყლის მოთხოვნილება შეადგენს დაახლოებით 20–30 მ³/ჰა-ს. გაზაფხულზე, ტემპერატურის ზრდასთან ერთად, იზრდება წყალზე მოთხოვნილებაც და ბარტყობის დასასრულსა და აღერების დაწყებამდე აღწევს 700–1000 მ³/ჰა-ს. წყლის ყველაზე ინტენსიური გამოყენება იწყება აღერების ფაზიდან. ვეგეტატიური მასის ზრდასთან ერთად მატულობს წყალზე მოთხოვნილებაც, ხოლო გენერატიული ორგანოებისა და ფესვთა სისტემის განვითარება კიდევ უფრო ზრდის ამ მოთხოვნილებას. ამ პერიოდში ტენის დეფიციტმა შეიძლება მნიშვნელოვნად შეამციროს მოსავლიანობა.

ყვავილობისა და განაყოფიერების ფაზაში ვეგეტატიური მასის ზრდა პრაქტიკულად წყდება, თუმცა წყალზე მოთხოვნილება მაღალი რჩება. ტენის უკმარისობა არღვევს განაყოფიერების ნორმალურ მიმდინარეობას და შეიძლება მოსავლიანობა შეამციროს მინიმუმ 30%-ით.

ზედმეტი ტენიანობა იწვევს ვეგეტატიური მასის ჭარბ განვითარებას, უარყოფითად მოქმედებს მარცვლის შევსებაზე და ახანგრძლივებს სავეგეტაციო პერიოდს. ტენიანი და ცივი ამინდი ამცირებს პლასტიკური ნივთიერებების ფოთლებიდან

მარცვალში გადაადგილებას, რაც საბოლოოდ უარყოფითად აისახება მოსავლის ხარისხსა და რაოდენობაზე.

ხორბლის მოთხოვნილება სინათლისადმი. სინათლე წარმოადგენს ძირითად ენერგეტიკულ წყაროს ყველა ფოტოსინთეზირებელი მცენარისთვის. დღის ხანგრძლივობა, განათების ინტენსივობა და სინათლის სპექტრული შემადგენლობა გავლენას ახდენს არა მხოლოდ ფოტოსინთეზის ინტენსივობაზე და ორგანული ნივთიერებების დაგროვებაზე, არამედ მცენარის ზრდა-განვითარებასა და ცალკეული ორგანოების ფორმირებაზეც. სინათლის ზემოქმედება მცენარეზე იწყება ჯერ კიდევ ფოთლების ნიადაგის ზედაპირზე გამოჩენამდე. ინტენსიური განათების პირობებში კოლეოპტილის ზრდა უფრო ადრე წყდება, ვიდრე ის მიაღწევს ნიადაგის ზედაპირს, მაშინ როდესაც ღრუბლიან ან ნისლიან ამინდში კოლეოპტილე ხშირად აღწევს ზედაპირს.

აღმოცენების შემდეგ თესლში არსებული პლასტიკური ნივთიერებები, როგორც წესი, მთლიანად იხარჯება, ხოლო ახალი ფოთლების, ღეროსა და რეპროდუქციული ორგანოების ფორმირება ხდება ფოტოსინთეზის შედეგად წარმოქმნილი ასიმილატების ხარჯზე. ფოტოსინთეზის აქტივობა დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, მათ შორის მცენარის განვითარების დონეზე, ასიმილაციური ზედაპირის სიდიდეზე, ჯიშის გენოტიპზე და სხვა გარემო პირობებზე. ამ ფაქტორებს შორის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს დღის ხანგრძლივობასა და განათების ინტენსივობას.

ვეგეტაციის დაწყებისას, განსაკუთრებით შემოდგომის პერიოდში, განათების ინტენსივობა გავლენას ახდენს ზრდის ტემპზე, პირველ რიგში - ახალი ფოთლებისა და ბარტყობის კვანძის განვითარებაზე. აღმოცენების ფაზაში მზიანი ამინდი, ოპტიმალური ტემპერატურა და წყლითა და საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფა ხელს უწყობს უფრო დიდი რაოდენობის ფოთლების განვითარებასა და ბარტყობის კვანძის უფრო

ღრმა ჩასახვას. საპირისპიროდ, ღრუბლიანი და ნისლიანი ამინდი, დაბალი ტემპერატურა და ჭარბი ტენიანობა იწვევს ბარტყობის კვანძის ზედაპირთან ახლოს ფორმირებას, რაც ზრდის მცენარის დაზიანების ან დაღუპვის რისკს არახელსაყრელ პირობებში.

შემოდგომაზე, ბარტყობის ფაზაში, მზის ინტენსიური განათება უზრუნველყოფს ფოთლებსა და ბარტყობის კვანძში პლასტიკური ნივთიერებების, განსაკუთრებით შაქრების აქტიურ დაგროვებას. მზიანი ამინდისა და ტემპერატურის ცვალებადობის პირობებში, კერძოდ — დღის დადებითი ტემპერატურების ღამის დაბალი ტემპერატურებით ჩანაცვლებისას, საშემოდგომო ხორბალი ზამთარის დადგომამდე უკეთესად იწრთობა, რაც ზრდის მის ზამთარგამძლეობას.

ხორბალი გრძელი დღის მცენარეა. გაზაფხულზე, სავეგეტაციო პერიოდში, დღის ხანგრძლივობა (არანაკლებ 13–14 საათი) ხელს უწყობს პლასტიკური ნივთიერებების გაძიერებულ დაგროვებას და მცენარის ვეგეტატიური მასის განვითარებას.

ბარტყობის ფაზის დასასრულსა და აღერების ფაზის დასაწყისში ინტენსიური განათება უზრუნველყოფს დიდი ასიმილაციური ზედაპირის ფორმირებას. მზიან ამინდში ამ პერიოდში ფოტოსინთეზის პროდუქტიულობამ შეიძლება მიაღწიოს 10–14 გ/მ²-ს დღე-ღამეში.

აღერების ფაზის დასაწყისში მზიანი ამინდი ხელს უწყობს მოკლე და მტკიცე ქვედა მუხლთაშორისების ფორმირებას, რაც ზრდის ღეროს ჩაწოლისადმი გამძლეობას ძლიერი ქარებისა და უხვი ნალექების პირობებში. მზიანი და ნათელი ამინდის თანხვედრა ტენის საკმარის უზრუნველყოფასთან და ოპტიმალურ ტემპერატურასთან (18–22°C) მარცვლის ფორმირებისა და მომწიფების პერიოდში წარმოადგენს მნიშვნელოვან ფაქტორს მაღალი მოსავლიანობის მიღებისთვის. ამ დროს ფოტოსინთეზის პროდუქტიულობამ შეიძლება მიაღ-

წიოს 18–30 გ/მ²-ს დღე-ღამეში, რაც ხელს უწყობს პლასტიკური ნივთიერებების გაძლიერებულ ტრანსლოკაციას მარცვალში და განაპირობებს მსხვილი და სრულფასოვანი მარცვლის ფორმირებას.

ისტორიული ცნობები საქართველოში ხორბლის ენდემური სახეობების გავრცელების შესახებ

ხორბალი საქართველოს კულტურული ფლორის ერთ-ერთი უძველესი მცენარეა, რაც დასტურდება მისი მრავალფეროვნებით, არქეოლოგიური კვლევების შედეგად მოპოვებული მასალებით, ეთნოგრაფიული, ციტოლოგიური, ემბრიოლოგიური, გენეტიკური, ბოტანიკური და სელექციური კვლევებით.

დადგენილია, რომ ჩვენი ქვეყნის ტერიტორიაზე ხორბალი პირველად კოლხეთში იქნა აღმოჩენილი, სადაც გამოვლინდა კილიანი სახეობები - *Triticum georgicum* Dekap., *Triticum palaeo-colchicum* Men., *Triticum macha* Dekap. et Men., აგრეთვე შიშველმარცვლიანი ხორბალი - *Triticum aestivum* L. (გ. მენაბდე). შულავერში ჩატარებულ გათხრებში, რომლებიც ძვ. წ. VI–IV ათასწლეულებით თარიღდება, აღმოჩენილია ხორბლის რვა სახეობა: *Triticum monococcum, Triticum georgicum* Dekap., *Triticum palaeo-colchicum* Men., *Triticum macha*, *Triticum dicoccum* და *Triticum aestivum* L.

ეთნოგრაფიული კვლევებიც მიუთითებს, რომ საქართველოში უძველესი დროიდან მიწათმოქმედების კულტურა, მათ შორის ხორბლის მოვლა-მოყვანა, მაღალ დონეზე იყო განვითარებული, რასაც ადასტურებს როგორც მატერიალური, ისე წერილობითი წყაროები. დღემდე შემორჩენილია მატერიალური კულტურის ენდემური ელემენტები, რომელთა შორის განსაკუთრებულ მნიშვნელობას წარმოადგენს კილიანი ხორბლის ასაღებად გამოყენებული მეტად ორიგინალური და მარტივი იარაღი - „შნაკვი“. ამავე დროს, ანტიკური საბერძნეთის ისტორიკოსთა - ჰეროდოტესა და ქსენოფონტის - ნაშრომებში გვხვდება ცნობები ძველ საქართველოში ხორბლის მრავალი სახეობის გავრცელების შესახებ, რაც კიდევ ერთხელ უსვამს ხაზს ქვეყნის მდიდარ აგრარულ ტრადიციებს.

შნაკვი - თავთავის სამკალ - საკრეფი იარაღი

ქართველი მიწათმოქმედნი ხორბლის ამ დიდი მრავალფეროვნების ფორმებსა და ჯიშებს სხვადასხვა, შესატყვისი სახელწოდებით აღნიშნავენ. ბიოლოგიური ჯგუფების მიხედვით განასხვავებენ „ძველთესლას“ (საშემოდგომო) და „ახალთესლას“ (საგაზაფხულო) ფორმებს. სახეობებისა და ჯიშების მიხედვით გვხვდება სახელები: ზანდური, ასლი, მახა, დიკა, თავთუხი, იფქლი, დოლის პური, ხულუგო, ხოზო, ხოტორა და სხვა.

მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით ხორბალს ასხვავებენ შეფერილობით - შავთავთავა, შავფხა, წითელი დოლი, შინდური დოლი, თეთრი დოლი, შავი დიკა, წითელი დიკა, თეთრი დიკა და სხვ.; ფხიანობით - უფხო, ხოტორა, ხულუგო, ხოზო, პოშოლა; აგრეთვე თავთავის მტვრევადობისა და სიფართის მიხედვით - ასლი, ზანდური (მის შიგნით გვაწა/წვრილი და ჩელტა/ბრტყელი ფორმები), მახა (გვაწა - წვრილი, კენტეხელა და ჩელტა - ბრტყელი ფორმები). წარმოშობის ადგილის მიხედვით გამოირჩევა სახელწოდებები: ჩვენებური დოლი, გომბორული, რაჭული და სხვა.

ეს მრავალფეროვანი ტერმინოლოგია ნათლად ასახავს ქართული ხორბლის სიმდიდრეს და წარმოადგენს ხალხური კლასიფიკაციის ერთგვარ სისტემას. ასეთ მდიდარ სახელდე-

ბასა და დაყოფაში უკვე იკვეთება მეცნიერული კლასიფიკაციის პრინციპების ჩანასახი, რომელიც ჩამოყალიბდა ხანგრძლივი, შეგნებული დაკვირვებების საფუძველზე. სწორედ ამ გარემოებამ დააფიქრა ქართული კულტურის დიდი მკვლევარი, ივანე ჯავახიშვილი, რომ აღნიშნული ცოდნა მხოლოდ მიწათმოქმედთა პრაქტიკული გამოცდილების შედეგი არ უნდა ყოფილიყო და, შესაძლოა, გარკვეულწილად ემთხვეოდეს ან უკავშირდებოდეს ანტიკური რომის მნიშვნელოვანი მოაზროვნეების და აგრარული მწერლების - კატონის, ვარონის, კოლუმელასა და პლინიუსის - ნააზრევს, რომელთაც დიდი წვლილი შეიტანეს მიწათმოქმედებისა და სოფლის მეურნეობის თეორიულ და პრაქტიკულ აღწერაში.

ამრიგად, სწორედ ამ მრავალსაუკუნოვანი ცოდნის, დაკვირვებისა და პრაქტიკული გამოცდილების საფუძველზე ხორბალი ჩამოყალიბდა საქართველოს ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს კულტურად და ჩვენი ქვეყნის მცენარეთა მდიდარ შემადგენლობაში განსაკუთრებული ადგილი დაიკავა. ქართველი ერის მიწათმოქმედებისა და მცენარისადმი გამორჩეულმა სიყვარულმა, საქართველოს მრავალფეროვან ბუნებრივ პირობებთან შერწყმით, განაპირობა ის, რომ ცალკეული ზონებისა და მიკროზონებისთვის, ხალხური სელექციის - ბუნებრივი და ხელოვნური გადარჩევის შეთანაწყობილი გამოყენებით - შექმნილიყო ამ პირობებთან შეგუებული „საკუთარი“ ეკოტიპები და ადგილობრივი ჯიშები.

არქეოლოგიური გათხრების შედეგები და ქართული ხორბლის დიდი მრავალფეროვნება მიუთითებს, რომ ხორბლის ევოლუციის პროცესი საქართველოს ტერიტორიაზე ინტენსიურად მიმდინარეობდა. გამოჩენილი მკვლევარების - ლ. დეკაპრელევიჩისა და ვ. მენაბდეს - აზრით, ხორბლის მრავალ სახეობათა გაკულტურება (დომესტიკაცია) სწორედ საქართველოს მიწაზე ხდებოდა. ამ თვალსაზრისს იზიარებდ-

ნენ ნ. ვავილოვი, პ. ჟუკოვსკი, მ. იაკუბცინერი, ვ. დოროფეევი და სხვა მეცნირებიც.

ქართული ხორბლის მრავალფეროვნების შესახებ ადრეული წერილობითი ცნობები ეკუთვნის მეცნიერულ ლექსიკოგრაფს სულხან-საბა ორბელიანს (XVII ს.), გეოგრაფ ვახუშტი ბატონიშვილს (XVIII ს.), საქართველოში მოგზაურ უცხოელ ნატურალისტებს (გიულდენშტედტი, გეორგი, კლაპროთი; XVIII ს.), აგრეთვე ქართველ პოეტსა და მოღვაწეს რაფიელ ერისთავს, რომლის „ქართული-რუსულ-ლათინური ლექსიკონი“ 1884 წელს გამოიცა, და სხვა ავტორებს.

საქართველოს ხორბლის შესახებ მნიშვნელოვანი ისტორიული და ლინგვისტური ცნობები თავმოყრილია ივანე ჯავახიშვილის კლასიკურ ნაშრომში საქართველოს ეკონომიკური ისტორია. მისი კვლევების მიხედვით, ხორბლის აღმნიშვნელი ტერმინები - „იფქლი“ (*T. aestivum*), „დიკა“ (*T. carthlicum*) და „ასლი“ (*T. dicoccum*) - უკვე V საუკუნის ქართულ წერილობით წყაროებში გვხვდება, ხოლო „დოლის პური“ VII–IX საუკუნეების დოკუმენტებშია დაფიქსირებული. აღნიშნული ფაქტები ცხადყოფს, რომ ხორბლის კულტურა საქართველოში უძველესი დროიდან იყო გავრცელებული და მნიშვნელოვან როლს ასრულებდა ქვეყნის ეკონომიკურ და კულტურულ ცხოვრებაში.

ამ ისტორიულ-ლინგვისტურ მონაცემებს ბუნებრივად ეხმიანება აგრობიოლოგიური სურათიც: საქართველო წარმოადგენს ხორბლის კულტურის ერთ-ერთ უძველეს კერას მსოფლიოში და გამოირჩევა ამ მცენარის განსაკუთრებული სახეობრივი და ჯიშობრივი მრავალფეროვნებით. ქვეყნის უნიკალურობა იმაშიც მდგომარეობს, რომ მის ტერიტორიაზე ერთდროულად გვხვდება, ერთი მხრივ, პირველყოფილ ფორმებთან ახლოს მდგომი პრიმიტიული სახეობები, ხოლო მეორე მხრივ - ხანგრძლივი ხალხური სელექციის შედეგად ჩამოყალიბებული კულტურული ტიპის ჯიშები. ეს გარემოება კიდევ

ერთხელ უსვამს ხაზს საქართველოს განსაკუთრებულ როლს ხორბლის წარმოშობისა და ევოლუციის პროცესში.

საქართველოში აღმოჩენილია აგრეთვე ერთგვარი გარდამავალი (სუბსპონტანური) ფორმები ველურ და კულტურულ ცალმარცვალას შორის.

ეს გარემოება გვაძლევს საფუძველს ვივარაუდოთ, რომ თუ საქართველოში არსებობდა გარეულ და კულტურულ ცალმარცვლიან ხორბლებს შორის გარდამავალი ფორმები, თავის დროზე უნდა ყოფილიყო მათი ნამდვილი ველური ფორმებიც, რომლებიც მოსახლეობის ზრდის, სახნავ-სათესი ფართობების გაფართოებისა და საქონლის ინტენსიური ძოვების შედეგად დროთა განმავლობაში გაქრნენ.

ამრიგად, დღემდე შემორჩენილია ხორბლის ევოლუციის მხოლოდ ცალკეული ფრაგმენტები - ამ ხანგრძლივი პროცესის გარკვეული მონაკვეთები. მიუხედავად იმისა, რომ ისინი რაოდენობრივად მცირეა, მაინც აღემატება სხვა ქვეყნებში არსებულ მასალას და მიუთითებს, რომ ხორბლის ველური სახეობების გაკულტურება, ერთი თვისობრივად განსხვავებული ფორმის - ანუ სახეობის - მეორედ გარდაქმნა და თანამედროვე კულტურული ჯიშების ჩამოყალიბება უმეტესად საქართველოს ტერიტორიაზე და მის მეზობელ რეგიონებში მიმდინარეობდა. ამ პროცესში მნიშვნელოვანი როლი ქართველ ტომებს ეკუთვნოდათ.

ამგვარად ჩამოყალიბებული ადგილობრივი ხორბლის ჯიშები შესანიშნავად არიან შეგუებული საქართველოს მრავალფეროვან ბუნებრივ პირობებს და, შესაბამისად, წარმოადგენენ განსაკუთრებულად ღირებულ საწყის მასალას სელექციური მუშაობისთვის.

ხორბლის ასეთი მდიდარი ჯიშობრივი მრავალფეროვნება მრავალი თაობის მიწათმოქმედთა ხანგრძლივი და მიზანმიმართული შრომის შედეგია. ამიტომაც სრულიად სამართლიანად მიიჩნევა, რომ ხალხის მიერ შექმნილი ჯიშები წარმოადგენს

„მრავალსაუკუნოვანი შრომისა და ხელოვნების შენადედს“. ეს გარემოება ნათლად მიუთითებს საქართველოში მიწათმოქმედების მაღალ კულტურაზე, რადგან კულტურული ჯიშები მხოლოდ გაუმჯობესებული აგრონომიული პირობებისა და განვითარებული სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის საფუძველზე ყალიბდება.

საქართველოს რეგიონებში საუკუნეთა განმავლობაში ჩამოყალიბებული ხორბლის ჯიშობრივი სიმდიდრიდან განსაკუთრებულად ღირებულია რბილი ხორბლის საშემოდგომო, ფხიანი, წითელმარცვლიანი ჯიშები - ე. წ. „დოლის პური“. ამასთანავე, ქვეყანაში სწორედ ეს ჯიშები იყო ყველაზე ფართოდ გავრცელებული.

საქართველოს ხორბლის ყოვლისმომცველი მეცნიერული შესწავლა ფაქტობრივად მხოლოდ XX საუკუნის დასაწყისიდან იწყება. პირველი ფუნდამენტური ნაშრომები გამოქვეყნდა თბილისის ბოტანიკური ბაღის შრომათა კრებულში (პ. ჟუკოვსკი, ლ. დეკაპრელევიჩი, ნ. კეცხოველი, გ. აბესაძე, ი. ბახტაძე, ა. ერეციანი). შემდგომში ქართული ხორბლის კვლევა გაგრძელდა საქართველოს სასელექციო სადგურში (ლ. დეკაპრელევიჩი, ვ. მენაბდე, ა. ერეციანი, გ. შარაშიძე), აგრეთვე საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო ინსტიტუტის მემცენარეობის (ი. ლომოური, ვ. სუპატაშვილი), გენეტიკისა და სელექცია-მეთესლეობის კათედრებზე (ლ. დეკაპრელევიჩი, მ. სიხარულიძე, ე. ჩერნიში, ნ. ჩხენკელი, პ. ნასყიდაშვილი), ასევე საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ბოტანიკის ინსტიტუტის კულტურული ფლორის განყოფილებაში (ვ. მენაბდე, ა. ერიციანი, გ. კანდელაკი, ალ. გორგიძე, რ. ბერიძე, კ. ჟიჟილაშვილი, ტ. ბერიშვილი).

სამეცნიერო ექსპედიციების შედეგად შეგროვდა საქართველოს ხორბლის მომყვანი ყველა ზონისა და რაიონისათვის დამახასიათებელი მრავალფეროვანი მასალა, რომლის ბოტანიკურმა ანალიზმა შესაძლებელი გახადა ხორბლის სახეობრივი

და ჯიშობრივი შემადგენლობის დადგენა და მათი სისტემატიზაცია.

ქართული ხორბლის შესწავლას მნიშვნელოვანი შრომები მიუძღვნეს პ. ჟუკოვსკიმ, ლ. დეკაპრელევიჩმა, ვ. მენაბდემ, მ. იაკუბცინერმა, ნ. კეცხოველმა, მ. სიხარულიძემ, ე. ჩერნიშმა, ვ. დოროფეევმა, გ. აბესაძემ, ე. ბარულინამ, ი. ბახტაძემ, ა. ერიციანმა, პ. ნასყიდაშვილმა, გ. კანდელაკმა, ალ. გიორგაძემ, რ. ბერიძემ და სხვებმა.

საქართველოში გამოვლენილია ხორბლის ხუთი ენდემური სახეობა: *Triticum timopheevii* (პ. ჟუკოვსკი), *T. macha* (ლ. დეკაპრელევიჩი და ვ. მენაბდე), *T. georgicum* (ლ. დეკაპრელევიჩი), *T. zhukovskyi* (ვ. მენაბდე და ა. ერიციანი) და *T. carthlicum – T. persicum* - დიკა. ეს უკანასკნელი თავდაპირველად უცნობი წარმოშობის ნიმუშის საფუძველზე აღწერა ნიკოლაი ვავილოვმა, ხოლო პ. ჟუკოვსკიმ დაადგინა მისი გავრცელების არეალი, რომელიც მხოლოდ საქართველოს ტერიტორიას მოიცავს და ქართულ ენაში აქვს დამკვიდრებული ხალხური სახელწოდება.

ხორბლის სახეობათა ენდემიზმისა და პოლიმორფიზმის მაღალმა დონემ საფუძველი მისცა ლ. დეკაპრელევიჩს, ჯერ კიდევ 1938 წელს წამოეყენებინა დებულება, რომლის მიხედვით საქართველო ხორბლის წარმოშობის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს კერას წარმოადგენს და ამ მხრივ განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს.

შემდგომში აღნიშნული დებულება კიდევ უფრო განვითარდა და საფუძვლიანად იქნა დასაბუთებული ლ. დეკაპრელევიჩის, ნ. კეცხოველის, მ. სიხარულიძის, პ. ნასყიდაშვილის, ალ. გორგოძის, გ. კანდელაკის, ვ. მენაბდისა და სხვა მკვლევართა მრავალრიცხოვანი ნაშრომებით.

საქართველოში ხალხური სელექციის გზით ჩამოყალიბებულია ხორბლის უძველესი ფორმები და ჯიშები. ამ ფასეული მემკვიდრეობის გამოვლენას, მის საფუძვლიან შესწავლასა და

სისტემატიზაციას საფუძვლად დაედო ნიკოლაი ვავილოვის მიერ შემუშავებული დიფერენციალურ-ბოტანიკური მეთოდები.

საქართველოში ხორბლის წარმოშობის ისტორიის კვლევა, როგორც ერის მატერიალური კულტურის ცოცხალი მემკვიდრეობის შესწავლა, მისი ღირებულების განსაზღვრა თანამედროვე სოფლის მეურნეობისა და მეცნიერების მოთხოვნათა კონტექსტში და ამ რესურსის უშუალოდ გამოყენება შემდგომ სელექციურ მუშაობაში, იყო, არის და მომავალშიც დარჩება მცენარეთა გენეტიკისა და სელექციის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს ამოცანად მსოფლიო მასშტაბით.

ქართული ხორბლის ენდემური სახეობები

საქართველოს ტერიტორიაზე გავრცელებული ხორბლის ენდემური სახეობები გამოირჩევა ფორმათა მრავალფეროვნებითა და სპეციფიკური ბიოლოგიური ნიშნებით. მათი დახასიათება საშუალებას იძლევა განისაზღვროს ადგილი ხორბლის სისტემატიკაში და შეფასდეს მნიშვნელობა თანამედროვე სოფლის მეურნეობისთვის.

1. ჩელტა ზანდური - ***Triticum timopheevii*** **Zhuk.** ***(syn.: Triticum dicoccoides var. timopheevii*** **Zhuk.*)*** - **ტეტრაპლოიდი (2n=28 A^bA^bGG)** - წარმოადგენს დასავლეთ საქართველოს ენდემურ სახეობას, რომელიც მიეკუთვნება კილიან ხორბალთა ჯგუფს. აღნიშნული სახეობა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ზანდურის ცენოზში, სადაც იგი წარმოდგენილია როგორც პოლიპლოიდური რიგის ერთ-ერთი ძირითადი კომპონენტი.

ჩელტა-ზანდური ვიწროდ ლოკალიზირებულია. იგი დასავლეთ საქართველოს მთისწინებში ითესებოდა ტენიან გრილი კლიმატის ზონაში ზღვის დონიდან 400-800მ სიმაღლეზე. ლ. დეკაპრელევიჩის (1954) კვლევებით *T. timopheevi*-ს გავრცელების არეალი საქართველოში მოიცავდა: ჩრდილოეთით - ცაგერ-ორბელს, პატარა ლაილაშ-ონს; დასავლეთით - ცაგერ-ზუბიკინჩხა-თამაკონს; აღმოსავლეთით - ხვანჩკარა-დგნორისს; სამხრეთით - მექვენა-თამაკონს. საქართველოში საშემოდგომო კულტურის ხორბლის მოყვანის ზონაში იგი შეიძლება დაითესოს შემოდგომით. ადვილად გაადააქვს ზამთარი 1400 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. სუფთა სახით იშვიათად ითესება. როგორც წესი იგი გვხვდება გვანცა - ზანდურთან (კულტურულ ცალმარცვალასთან) შეთესილი, რომელიც მიეკუთვნება *var. hornemanni*-ს სახესახვაობას. ეს უკანასკნელი თავთავის დახრილობითა და ფერით *T. timopheevi*-ს მსგავსია.

ჩელტა ზანდური მიეკუთვნება ხორბლის საგაზაფხულო ფორმას. მისი ღერო მტკიცეა და გამძლე, საშუალო - 80-120 სმ სიმაღლის. ღერო წარმოდგენილია შებუსული მუხლებისა და მუხლთშორისებისაგან, ფოთლები ფართოა და მწვანე შეფერილობის; ყვავილედი თავთავია, თავთავზე თავთუნები მჭიდროდაა განლაგებული, კილიანი, რთულად გამოლეწვადი. თითოეული თავთუნი შეიცავს რამდენიმე ყვავილს; მარცვალი საშუალო ზომისაა, ელიფსური ფორმის, რქისებური კონსისტენციის, გააჩნია მაღალი კვებითი ღირებულება, ხასიათდება პურის ცხობის საუკეთესო ხარისხით. სახეობა გამოირჩევა შედარებით მაღალი მოსავლიანობით.

ჩელტა ზანდური პოლიპლოიდური სტრუქტურისაა, რაც ნიშნავს, რომ მისი ქრომოსომების რაოდენობა მნიშვნელოვნად აჭარბებს სხვა სახეობებს (პოლიპლოიდია, ანუ მრავალჯერადად გაორმაგებული გენომი).

მცენარის გენოტიპი შეიცავს გენს, რომელიც უზრუნველყოფს მედეგობას სხვადასხვა მავნებლის და სოკოვანი დაავადებების მიმართ. ეს თვისება მას განსაკუთრებით ხელსაყრელს ხდის გამოყენებული იქნეს, როგორც საწყისი სასელექციო მასალა, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია სტრესგამძლე ხორბლის ჯიშების შექმნა არახელსაყრელ გარემო პირობებში მოყვანისთვის.

ტაქსონომიური და გენეტიკური ანალიზები მიუთითებს, რომ *Triticum timopheevii* მკვეთრად გამორჩეულია ხორბლის (*Triticum*) გვარის სხვა სახეობებისაგან როგორც მორფოლოგიური, ისე გენომური მახასიათებლების მიხედვით. მისი გენომური სტრუქტურა წარმოდგენილია A^tA^tGG კონფიგურაციით, სადაც G გენომი განიხილება როგორც B გენომის ევოლუციური დიფერენციაციისა და მუტაციური ტრანსფორმაციის შედეგად ჩამოყალიბებული კომპონენტი.

აღსანიშნავია, რომ ხორბლის ეს სახეობა ხასიათდება მაღალი სელექციური იზოლაციით. იგი რთულად უჯვარდება

Triticum-ის გვარის სხვა წარმომადგენლებს, რაც მიუთითებს მის ფილოგენეტიკურ გამორჩეულობაზე. გარდა ამისა ჩელტა ზანდური წარმოადგენს განსაკუთრებული ინტერესის ობიექტს მსოფლიოს გენეტიკოსებისა და სელექციონერებისათვის. დადგენილია მისი მნიშვნელოვანი როლი ხორბლის (*Triticum*) გვარის ევოლუციურ პროცესებში, სელექციურ კვლევებში, აგრეთვე ხორბლის გენეტიკური რეკონსტრუქციისა და ჰიბრიდული ფორმების მიღების მიმართულებით.

ჩელტა ზანდური წარმოადგენს პლასტიკურ აგროეკოლოგიურ ფორმას, რომელიც წარმატებით ხარობს საქართველოს თითქმის ყველა ნიადაგობრივ და კლიმატურ პირობებში. იგი გამოირჩევა მაღალი ადაპტაციური უნარითა და არახელსაყრელი გარემო ფაქტორებისადმი მდგრადობით. ძლიერი და კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემის მძლავრი მორფოლოგიური განვითარება განაპირობებს მცენარის მაღალ ეკოლოგიურ სტაბილურობას და უზრუნველყოფს მის მდგრადობას ნიადაგის ეროზიული პროცესებისა და სხვადასხვა აბიოტური სტრეს-ფაქტორების მიმართ. მცენარე მტკიცე აგებულებით გამოირჩევა და არ ახასიათებს ჩაწოლა.

ტრადიციულ აგროკულტურაში თავთავების აღების („შნაკვის“) შემდგომ მიღებული ჩალა ისტორიულად გამოიყენებოდა როგორც სახურავის საფარი მასალა, რაც მიუთითებს მცენარის მრავალფუნქციურ ეთნოაგრარულ გამოყენებაზე.

ისტორიულად, ჩელტა ზანდურის პური მოსახლეობაში განსაკუთრებული მოწონებით სარგებლობდა. იგი ხშირად მზადდებოდა სადღესასწაულო და სტუმრის მიღების დროს. გარდა ამისა, აღნიშნული პური გამოიყენებოდა საეკლესიო რიტუალებში და მიიჩნეოდა „წმინდა პურად“, რაც ხაზს უსვამს მის კულტურულ და სარიტუალო მნიშვნელობას ტრადიციულ საზოგადოებაში.

„ჩელტა ზანდური“ - *T.Timopheevil* zhuk.

Triticum timopheevii-ის პოპულაციებში აღწერილია ბუნებრივი მუტანტური ფორმა - *Triticum militinae* Zhuk. et Migusch., რომელიც მორფოლოგიური და ფიზიოლოგიური ნიშნებით ახლოს დგას ჩელტა ზანდურთან.

ამ ფორმას თავთავის მორფოლოგიაში აღენიშნება *Triticum carthlicum var. fuliginosum*-ის მსგავსი ნიშნები. კერძოდ, თავთავის ღერაკი შემცირებულია, ხოლო თავთავი ხასიათდება მოკლე და ბრტყელი სტრუქტურით, რომლის სიგრძე შეადგენს დაახლოებით 3,5–4,5 სმ-ს. მცენარე გამოირჩევა გაძლიერებული ბარტყობის უნარით.

Triticum militinae, ჩელტა ზანდურის მსგავსად, ხასიათდება მაღალი ფიტოპათოლოგიური მდგრადობით და დაავადებებისადმი რეზისტენტობით. მომწიფების ფაზაში თავთავისთვის არ არის დამახასიათებელი სპონტანური დაშლა, რაც მიუთითებს მის აგრონომიულ სტაბილურობაზე.

მის გენოტიპში იდენტიფიცირებულია ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილობის გენეტიკური კომპონენტები, რაც განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ანიჭებს აღნიშნულ ფორმას სელექციურ კვლევებსა და ჰიბრიდული სელექციის პროგრამებში.

Triticum timopheevii-ის გენეტიკური რესურსების გამოყენებით მიღებულია სხვადასხვა პლოიდობის მქონე ფორმები, მათ შორის ალოოქტაპლოიდური *Triticum fungicidum*, ავტოოქ-

ტაპლოიდური *Triticum timonovum* და ალოოქტაპლოიდური *Triticum kiharae*, აგრეთვე სხვა ექსპერიმენტული პლოიდური ფორმები და აგრონომიული მნიშვნელობის მქონე სელექციური ხაზები.

აღნიშნული ტაქსონის საფუძველზე პერსპექტიულ მიმართულებად განიხილება ტრანსგენური მცენარეების მიღების შესაძლებლობა, რაც ქმნის საფუძველს გენეტიკური ინჟინერიის გამოყენებით ახალი ტიპის ხორბლის ფორმების შექმნისათვის.

ასეთი გენეტიკური მასალის გამოყენება შესაძლებელია, როგორც *Triticum aestivum*, ასევე *Triticum durum* და *Triticum turgidum* და *Triticum carthlicum* ფორმების გაუმჯობესებისა და ახალი სელექციური ჯიშების შექმნის მიზნით.

მიზნობრივი სელექცია და გენეტიკური ინჟინერია ამ მასალაზე დაყრდნობით ქმნის შესაძლებლობას მიღებულ იქნეს მაღალი ადაპტაციური უნარის, გაზრდილი მოსავლიანობის, ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესებისა და ფიტოპათოგენებისადმი გაზრდილი რეზისტენტობის მქონე ახალი თაობის ხორბლის ჯიშები.

2. კოლხური ასლი - *Triticum palaeo-colchicum Men.* (*syn.: Triticum dicoccum* subsp. *georgicum* Dek. et Men.; *T. dicoccum* var. *chvamlicum* Suat.; *T. georgicum* Dek.) ტეტრაპლოიდი (2n=28, გენომი A^uA^uBB) - წარმოადგენს დასავლეთ საქართველოს, კერძოდ რაჭა-ლეჩხუმის რეგიონის ენდემურ სახეობას. აღნიშნული ფორმა ისტორიულად დაფიქსირებულია როგორც მინარევის კომპონენტი *Triticum macha*-ის ცენოზებში.

კოლხური ასლის ღეროს სიმაღლე მერყეობს 60-120 სმ-ის ფარგლებში. იგი ხასიათდება ღია მწვანე შეფერილობით. ფოთლები, რომელთა ზედაპირიც ფართოა, ხელს უწყობს მზის ენერგიის ეფექტურად შეგროვებას და ფოკუსირებას, რაც განაპირობებს კარგი ასიმილაციის უნარს.

ფესვთა სისტემა ღრმა და მძლავრია. იგი მას საშუალებას აძლევს მშრალი და ნაკლებად ნაყოფიერი ნიადაგებიდანაც კი შეითვისოს წყალი და საკვები ნივთიერებები.

კოლხური ასლის ყვავილედი თავთავია, კილიანი. თავთავი ბრტყელია, თეთრი შეფერილობის, ფხიანი. მარცვალი მცირე ზომისაა, ელიფსური ფორმის, წითელი, რქისებური კონსისტენციის. სახეობა მიეკუთვნება საშემოდგომო და საგვიანო ფორმებს.

მცენარე მედეგია სოკოვანი დაავადებებისა და მავნებლების მიმართ.

კოლხური ასლი გამოირჩევა ძლიერი გენეტიკური მრავალფეროვნებით. მისი პოლიპლოიდური სტრუქტურა ხელს უწყობს მავნებლების და გარემოს სტრესული ფაქტორების მიმართ მედეგობას.

აღსანიშნავია, რომ მორფოლოგიური ნიშნებით იგი ახლოს დგას მახას იმერულ ფორმებთან (*T. macha imereticum*), ხოლო სუფთა პოპულაციები იშვიათად გვხვდება. კოლხური ასლი ადგილობრივ მოსახლეობაში არ არის დამკვიდრებული ხალხური სახელწოდებით, რაც მიუთითებს მის ნაკლებად ინტეგრირებულ აგროკულტურულ სტატუსზე.

ისტორიული მონაცემების მიხედვით, ეს ტაქსონი პირველად აღწერა ვ. სუპატაშვილმა ლეჩხუმის რეგიონში, *Triticum macha*-ის იმერული ფორმის ნათესებში და იგი თავდაპირველად განისაზღვრა როგორც *Triticum dicoccum var. chvamlicum*. შემდგომში ლ. დეკაპრელევიჩმა იგი განიხილა როგორც დამოუკიდებელი სახეობა - *Triticum georgicum* Dekapr., ხოლო მოგვიანებით ვ. მენაბდემ აღწერა სახელწოდებით *Triticum palaeo-colchicum* Men.

კოლხური ასლი - *T. georgicum* Dekapr. – *T. palaeocolchium* Men.

კოლხური ასლი მახასთან შედარებით გამოირჩევა ჟანგასა (Puccinia spp.) და მყრალი გუდაფშუტას (Tilletia spp.) მიმართ გაზრდილი მედეგობით.

მარცვალი ხასიათდება ცილის მაღალი შემცველობით (18.8%). ცილოვან ფრაქციაში ლიზინის წილი შეადგენს დაახლოებით 2.91%-ს. გამოირჩევა წებოგვარას მაღალი ხარისხობრივი მაჩვენებლებით, რაც განაპირობებს მის მნიშვნელოვან ტექნოლოგიურ ღირებულებას პურის წარმოების პროცესში.

აღნიშნული სახეობა წარმოადგენს მნიშვნელოვან სასელექციო საწყის მასალას ჭარბტენიანი ზონის აგროეკოლოგიური პირობებისთვის ადაპტირებული ხორბლის ახალი ჯიშების მისაღებად.

ჩატარებული კვლევების თანახმად, კოლხური ასლის შეჯვარება ტეტრაპლოიდურ და ჰექსაპლოიდურ ხორბლის სახეობებთან იძლევა როგორც ფილოგენეტიკური, ისე სელექციური თვალსაზრისით მნიშვნელოვნად ღირებულ

შედეგებს გენეტიკურად გაუმჯობესებული და ადაპტირებული ახალი ფორმების შესაქმნელად.

3. დიკა - *Triticum carthlicum* Nevski (syn.: *Triticum persicum* Vav.; *T. dicoccum* var. *persicum* Perc.; *T. ibericum* Men. ტეტრაპლოიდი (2n=28, გენომი A^uA^uBB) - მიეკუთვნება საქართველოს ერთ-ერთ უძველეს ხორბლის სახეობას. პირველად აღწერილია ნ.ი. ვავილოვის მიერ 1912 წელს, ხოლო მისი ფართო გეოგრაფიული გავრცელება საქართველოს ტერიტორიაზე გამოვლენილია პ. ჟუკოვსკის მიერ 1923 წელს. სომხეთის ტერიტორიაზე აღნიშნული ტაქსონი აღწერილია ლ. დეკაპრელევიჩის მიერ, ხოლო ნახჩევანში - ვ. კულეშოვის მიერ.

შემდგომში მისი არსებობა დადასტურდა დაღესტანში და საქართველოს მოსაზღვრე თურქეთის ვილაეთებში, რის საფუძველზეც დიკა განიხილება სამხრეთ კავკასიის ფლორისტული რეგიონისთვის დამახასიათებელ სახეობად. მიუხედავად ამისა, ყველაზე ფართო გავრცელება და გენეტიკური მრავალფეროვნება ფიქსირდება საქართველოში, სადაც ასევე წარმოდგენილია მის ფორმათა უდიდესი ნაწილი. აღსანიშნავია, რომ მხოლოდ საქართველოშია დამკვიდრებული ქართული სახელწოდება - „დიკა“, რაც მიუთითებს მის ისტორიულ და ეთნოგენეტიკურ კავშირზე აღნიშნულ ტერიტორიასთან.

დიკა გენეტიკურად მაგარი ხორბლის ჯიშებს მიეკუთვნება (მორფოლოგიურად ჰგავს რბილ ხორბალს). საგაზაფხულო (ახალთესლი), ფხიანი, შიშველთესლოვანი ხორბალია; სახეობა ჩამოყალიბდა საქართველოს მთიანეთში, მისი თესვა შესაძლებელია 1 000 მ-ზე დაბლა და 2 000 მ-ზე მაღლა – მიწათმოქმედებისათვის ზღვრულ – 2 200-2 300 მ სიმაღლეზეც.

დიკა მთის ხორბალია, კარგად ეგუება მკაცრ კლიმატურ პირობებს, ადვილად იტანს ჭარბ ნალექებს, მცირედ მომთხოვნია სითბოსადმი, გამძლეა ჩაწოლისადმი, პროდუქტიული ბარტყობა – 5, აქვს კომპლექსური იმუნიტეტი სოკოვანი

დაავადებების (ნაცარი, ჟანგა, გუდაფშუტა) მიმართ. აღნიშნული მახასიათებლის საფუძველზე ნ.ი. ვავილოვმა დიკა გამოყო როგორც ცალკე სახეობა.

დიკას არ ახასიათებს მარცვლის ჩაცვენა, ადვილად ილეწება. გამოირჩევა მარცვალში ცილის მაღალი შემცველობით, აქვს პურცხობის კარგი უნარი.

მოჰყავდათ თითქმის ყველა რეგიონში (შიდა და ქვემო ქართლი, ფშავ-ხევსურეთი, იმერეთი, მთიანეთი, მესხეთ-ჯავახეთი, რაჭა-ლეჩხუმი, სვანეთი). ხშირად ითესებოდა საგაზაფხულო ქერთან ერთად („ქერჭრელი“); დიკას ასევე თესავდნენ სომხეთში, დაღესტანში, აზერბაიჯანში, თურქეთში.

დიკას ღეროს სიმაღლე მერყეობს 70–120 სმ-ის ფარგლებში, საშუალო სიმტკიცის, კარგად უძლებს ფოთლებისა და ყვავილედების მასას. ფოთლები საშუალო სიგრძის, ვიწრო და მწვანეა, აქვს კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემა.

დიკას ყვავილედი თავთავია, წარმოდგენილი წყვილმარცვალა თავთუნებით. თითოეული თავთუნი შეიცავს ორი ან სამ მარცვალს. მარცვალი მრგვალი ან ოვალური ფორმისაა, მაღალი კვებითი ღირებულების, განსაკუთრებით ცილის შემცველობის მხრივ (16.4–18.8%). ცილოვან ფრაქციაში ლიზინი შეადგენს დაახლოებით 2.6%-ს. მარცვლის გარსი ტენიანობის მიმართ მტკიცეა, რაც განაპირობებს მის მედეგობას დამაზიანებელი ფაქტორების მიმართ.

დიკა ერთ-ერთი ყველაზე ადაპტირებადი ხორბლის სახეობაა, რომელიც წარმატებით ვითარდება მთიან რეგიონებსა და დაბალი ტემპერატურის პირობებში. იგი წარმოადგენს სამთომიწათმოქმედებისთვის დამახასიათებელ ტიპურ საგაზაფხულო ფორმას.

მისი ვეგეტაცია და დამწიფება მთიან ზონებში მიმდინარეობს დაბალი ტემპერატურული რეჟიმის პირობებში, სადაც მცენარე ეფექტურად აგროვებს საკვებ ნივთიერებებს. დიკა

გამოირჩევა როგორც სიცივისადმი მაღალი გამძლეობით, ისე გვალვაგამძლეობით.

აღნიშნული სახეობა ნაკლებად მომთხოვნია აგროტექნიკური და ნიადაგობრივი პირობების მიმართ, რაც განაპირობებს მის ფართო ეკოლოგიურ პლასტიკურობასა და ადაპტაციურ შესაძლებლობებს. ამ თვისებების გამო იგი განიხილება როგორც მაღალი ღირებულების სასელექციო მასალა.

დიკა წარმოადგენს მაღალპოლიმორფულ სახეობას, რომელშიც აღწერილია 18 სახესხვაობა, მათგან 9 გავრცელებულია საქართველოში, ხოლო ძირითადი მორფოლოგიური მრავალფეროვნება წარმოდგენილია სამ ძირითად სახესხვაობაში.

საქართველოში ასევე დაფიქსირებულია მისი საწარმოო მნიშვნელობის მქონე ჯიშები, მათ შორის: „ჯავახეთის დიკა“, „ქართლის დიკა“, „თიანეთის დიკა“ და „დიკა 9/14“, რომლებიც წარმოადგენენ ადგილობრივი სელექციის მნიშვნელოვან შედეგს.

დიკა წარმოადგენს მაღალი გენეტიკური ღირებულების მქონე რესურსს, რომელიც გამოიყენება ჩრდილოეთის მიმართულებით ხორბლის გავრცელების ეკოლოგიური არეალის გაფართოებისათვის.

დიკა გამოიყენება როგორც საწყისი ფორმა რბილი ხორბლის *(Triticum aestivum),* მაგარი ხორბლის *(Triticum durum*), აგრეთვე ახალი მარცვლეული კულტურის - ტრიტიკალეს *(×Triticosecale)* სელექციური ჯიშების გამოსაყვანად. ისტორიულად იგი დაკავშირებულია რბილი ხორბლის წარმოშობის პროცესთან, კერძოდ ველურად მოზარდ მარცვლოვან ფორმებთან (Aegilops tauschii) ჰიბრიდიზაციის შედეგად მიღებული იქნა რბილი ხორბალი - *Triticum aestivum*, რომელიც წარმოადგენს „პურის ხორბალს“ და კაცობრიობის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს საკვებ კულტურას.

დიკა - *T. carthlicum* Nevskyi

დიკას გამოყენებით მიღებულია ხორბლისა და ტრიტიკალეს ჰიბრიდული ფორმები და მრავალი საწარმოო მნიშვნელობის მქონე ჯიში, რაც კიდევ ერთხელ ხაზს უსვამს მის მნიშვნელობას თანამედროვე სელექციაში.

4. ჰექსაპლოიდური ხანდური - *T. zhukovskyi* men. et Er. (2n=42, გენომი $A^bA^bA^bA^bGG$). 1960 წელს ხანდურის ცენოზში ვ. მენაბდისა და ა. ერიციანის მიერ აღმოჩენილი იქნა 42-ქრომოსომიანი ფორმა - *Triticum zhukovskyi* Men., რომელიც მორფოლოგიური ნიშნებით ახლოს დგას ტეტრაპლოიდურ ხანდურთან (*Triticum timopheevii*) და აგრეთვე ატარებს ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილობის გამაპირობებელ გენებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ მტვრის მარცვლის ფერტილობის აღდგენას სტერილურ ანალოგებში.

ჰექსაპლოიდური ხანდურის ღერო მერყეობს 90-120 სმ-ის ფარგლებში. ღერო მტკიცეა და გამძლე, რაც მას ზრდის პროცესში სტაბილურობას ანიჭებს. ფოთლები საშუალო სიგრძისაა, ფართო და მწვანე, რაც ზრდის მზის ენერგიის დაგროვების

ეფექტურობას. ისინი ქმნიან კარგ ფოთლოვან საფარს, რომელიც ხელს უწყობს მცენარის ზრდა-განვითარებას.

ფესვთა სისტემა კარგად აქვს განვითარებული, რაც ხელს უწყობს წყლისა და საკვები ნივთიერებების შთანთქმას.

ჰექსაპლოიდური ზანდურის ყვავილედი ტიპიური თავთავია, წაგრძელებული, ნაკლებად მკვრივი და ნაკლებად მტვრევადი. მარცვალი საშუალო ან დიდი ზომისაა, რქისებური კონსისტენციის, მომწვანო-ყავისფერი შეფერილობის. იგი გამძლეა მავნებლების, სოკოების და გარემოს სტრესული ფაქტორების მიმართ, რის გამოც საკმაოდ კარგად ინარჩუნებს სასოფლო-სამეურნეო მნიშვნელობას.

ჰექსაპლოიდური ზანდურის გენეტიკური სტრუქტურა მდიდარია და შეიცავს ისეთი თვისებების გენებს, რომლებიც საშუალებას აძლევს მცენარეს შეეგუოს ქვიშნარ, საშუალო თიხნარ და მძიმე თიხნარ ნიადაგებსაც, კარგი წყალმომარაგების უზრუნველყოფის შემთხვევაში.

ჰექსაპლოიდური ზანდური წარმოადგენს მნიშვნელოვან გენეტიკურ წყაროს, რომლის მეშვეობით შესაძლებელია სხვადასხვა სელექციური ჯიშების გამოყვანა, ის შეიცავს გენებს, რომლებიც ხელს უწყობენ სტრესის გადატანას და დაავადებებისგან დაცვის მექანიზმებს.

ვ. მენაბდის მონაცემების მიხედვით, აღნიშნული ფორმა ამფიდიპლოიდური წარმოშობისაა. მიჩნეულია, რომ იგი წარმოიშვა კულტურული ცალმარცვალას (*Triticum monococcum*) და ჩელტა ზანდურის (*Triticum timopheevii*) სპონტანური ჰიბრიდიზაციის შედეგად.

ისტორიულად, მსგავსი ფორმა პირველად მიღებულ იქნა დ. კოსტოვის მიერ 1940 წელს და დასახელდა როგორც *Triticum timococcum*. მოგვიანებით, 1945 წელს გ. კანდელაკმა *Triticum monococcum*-ისა და *Triticum timopheevii*-ის შეჯვარებით მიიღო ამფიდიპლოიდური ფორმა, რომელიც მორფოლოგიურად უმნიშვნელოდ განსხვავდებოდა *Triticum zhukovskyi*-ისაგან. 1964

წელს თავრიანმა *Triticum monococcum*-ისა და *Triticum timopheevii*-ის ჰიბრიდიზაციით მიიღო ექსპერიმენტული ამფიდიპლოიდი - *Triticum zhukovskyi*. აღნიშნული ჰექსაპლოიდური ფორმა დამოუკიდებლად იქნა სინთეზირებული ინდოელი მკვლევარების - უპადჰიასა და სვამინათანის მიერ 1965 წელს.
ჰექსაპლოიდური ზანდური, ისევე როგორც ტეტრაპლოიდური, გენოტიპში ატარებს ციტოპლაზმური მამრობითი სტერილობის გენებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ მტვრის ფერტილობის აღდგენას სტერილურ ხაზებში. გარდა ამისა, მისი გენომი შეიცავს დაავადებებისადმი მაღალი რეზისტენტობისა და მარცვალში ცილის მაღალი შემცველობის განმსაზღვრელ გენეტიკურ ფაქტორებს.

ჰექსაპლოიდური ზანდური - *T. zhukovskyi* Men. et Er.

ამრიგად, ჰექსაპლოიდური ზანდური წარმოადგენს მაღალღირებული გენეტიკური პოტენციალის მქონე რესურსს, რომელიც გამოიყენება დაავადებებისადმი გამძლე, მაღალხარისხიანი და საწარმოო მნიშვნელობის მქონე ახალი ტიპის

ხორბლის ჯიშების სელექციაში, აგრეთვე ჰიბრიდული ხორბლის ფორმების მიღებასთან დაკავშირებული გენეტიკურ-სელექციური პრობლემების გადაწყვეტაში.

5. მახა - *Triticum macha* Dek. et Men. (syn.: *Triticum imereticum* Dek. ჰექსაპლოიდი (2n=42, გენომი A^uA^uBBDD) - დასავლეთ საქართველოს უძველესი ენდემური სახეობაა, რომელიც ლ. დეკაპრელევიჩის და ვ. მენაბდის მიერ აღმოჩენილი იქნა 1930 წელს. იგი ატარებს კულტურული და ველური ხორბლის ნიშნებს. ხორბალზე მომუშავე მეცნიერები მიიჩნევენ, რომ მახა ყველა კულტურული ჰექსაპლოიდური ხორბლის საწყისია.

მახა - *T. macha* Dekapr. et. Men

მახა კილიანი ხორბალია, აქვს მტკიცე 100-120 სმ და უფრო მეტი სიმაღლის ღერო, ფოთლების დიდი მასა ხელს უწყობს ფოტოსინთეზური პროცესების ეფექტურად განხორციელებას. ყვავილედი ტიპიური თავთავია. მოკლეფხიანი, მკვეთრად გამოხატული კაუჭებით. მარცვალი მრგვალი ან ოვალური

ფორმისა, მსხვილი. ნიადაგისადმი ნაკლებად მომთხოვნია, კარგად იტანს ჭარბტენიანობას, გამძლეა გუდაფშუტა სოკოებისადმი, ჟანგა სოკოებისადმი ნაკლებად გამძლეა.

მახას პურს სამეფო პურს უწოდებდნენ. მისი ფქვილისგან ცხვება თეთრი, გემრიელი სურნელოვანი პური, რომელიც დიდხანს ინარჩუნებს სირბილეს.

ლ. დეკაპრელევიჩმა მახა დაყო ორ ქვესახეობად: *Subsp. tubalicum* Dekap. - „გვაწა მახა“ (აქვს ფაშარი, მტვრევადი თავთავი) და *Subsp imeriticum* Dekap. - „ჩელტა მახა“ (მკვრივი, უფხო, ნაკლებად მტვრევადი თავთავი), რომელიც გენეტიკურად უფრო ახლოსაა ხორბლის რბილ ჯიშებთან.

Subsp. tubalicum - „გვაწა მახა“ - ხასიათდება მორფოლოგიური მრავალფეროვნებით და მოიცავს 10 სახესხვაობას. მათ შორის გვხვდება ფხიანი და უფხო, შებუსული და შეუბუსავი, ასევე თეთრ- და წითელთავთავიანი ფორმები. აღნიშნული ქვესახეობა წარმოადგენს პოლიმორფულ სახეობას, რაც მიუთითებს მის გენეტიკურ და მორფოლოგიურ პლასტიკურობაზე.

Subsp. imereticum - „ჩელტა მახა“ - ხასიათდება შედარებით ფართო, უფხო და მოკლე თავთავით. თავთავის მტვრევადობა სუსტად არის გამოხატული მახას სხვა ფორმებთან შედარებით. აღნიშნულ ქვესახეობაში გაერთიანებულია 4 სახესხვაობა, რაც ასახავს მის შედარებით შეზღუდულ, თუმცა სტრუქტურულად სტაბილურ მორფოლოგიურ ვარიაბელობას.

მახას ორვე ქვესახეობა წარმოშობით და გენეტიკურად ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებულია.

ხორბლის სხვა სახეობებთან შეჯვარებით მიიღება გენეტიკური დ სელექციური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ნიშან-თვისებების მატარებელი მრავალფეროვანი ფორმები.

ამგვარად, საქართველოს ხორბლის ენდემური სახეობების შესახებ ჩატარებული მრავალმხრივი მეცნიერული გამოკვლევები (ციტოლოგიური, გენეტიკური, ციტოგენეტიკური, ფი-

ლოგენეტიკური, ბოტანიკური, ემბრიოლოგიური და სელექციური) ადასტურებს, რომ კოლხური ხორბლის პოპულაციები, განსაკუთრებით მახა და ზანდური, სწორედ საქართველოში წარმოიშვა. ამ სახეობებს არ გააჩნია მსგავსი ევოლუციური განვითარების პერიოდი სხვა რეგიონებში, ხოლო საქართველოში კონცენტრირებულია ხორბლის გვარის სრული პოლიპლოიდური რიგი, რაც ქმნის ხორბლის პირველადი კულტურული ფორმების გენეტიკურ ბირთვს.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, საქართველო წარმოადგენს უნიკალურ კერას, სადაც ზემოთ ხსენებული სახეობები ფორმირდებიან და თანამედროვე სოფლის მეურნეობისა და გენეტიკური სელექციის საფუძველს ქმნიან. ხორბლის ეს სახეობები მნიშვნელოვან პრაქტიკულ ღირებულებას ატარებენ, რადგან შეიცავენ ძვირფას გენებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ დაავადებებისა და მავნებლების მიმართ რეზისტენტობას, რაც მეტად მნიშვნელოვანია სასელექციო პროცესში.

განსაკუთრებულად აღსანიშნავია ზანდურის პოლიპლოიდური რიგი და დიკა, რომლებსაც ხორბლის თანამედროვე ჯიშების გამოყვანის პროცესში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავიათ.

ამ ყოველივეს გათვალისწინებით, საქართველო არა მხოლოდ ხორბლის ენდემური სახეობების სამშობლოა, არამედ წარმოადგენს მძლავრ სასელექციო ბაზას, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გლობალურ სელექციურ პროცესებში. ქვეყნის უნიკალური გენეტიკური რესურსები და მრავალწლიანი გამოცდილება ქმნის საფუძველს ახალი ხორბლის ჯიშების შექმნისა და მათი წარმატებული დანერგვისათვის მსოფლიო სოფლის მეურნეობაში.

ქართული ხორბლის ენდემური სახეობების მოყვანის აგროტექნოლოგიური ღონისძიებები

ქართული ხორბლის ენდემური სახეობებისა და ხალხური სელექციით მიღებული ჯიშების მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგია მიმართულია მათი პოტენციური შესაძლებლობების მაქსიმალური რეალიზაციისკენ წარმოებაში. ეს შესაძლებელი ხდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როდესაც ხორბლის აგროტექნოლოგიის ყველა ელემენტი - წინამორბედის სწორად შერჩევიდან დაწყებული და მოსავლის აღებით დასრულებული - დროულად და მაღალხარისხოვნად სრულდება. რომელიმე კომპონენტის ნაწილობრივი ან სრული უგულებელყოფა არსებით უარყოფით გავლენას ახდენს საბოლოო შედეგზე.

ამასთან, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ამინდის პირობებსაც. კლიმატური ფაქტორების ოპტიმალური თანაფარდობა - ზომიერი ნალექები, ჰაერის შესაბამისი ტემპერატურა და საშუალო შეფარდებითი ტენიანობა - ქმნის ხელსაყრელ გარემოს ხორბლის მაღალი და ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად.

ამრიგად, ხორბლის მოსავლიანობა და ტექნოლოგიური ხარისხი წარმოადგენს სწორად განხორციელებული აგროტექნიკური ღონისძიებებისა და მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის ოპტიმალური კლიმატური პირობების ერთობლივი ზემოქმედების შედეგს.

წინამორბედი კულტურები. საქართველოში ხორბლის კულტურა ძირითადად ქვეყნის აღმოსავლეთ ნაწილშია გავრცელებული. ქართული ხორბლის ენდემურ სახეობებს შორის - ზანდური, მახა, ქართული ასლი და ჩელტა ზანდური - თესვა შემოდგომაზე, სექტემბერ–ოქტომბერში მიმდინარეობს, ხოლო დიკა ითესება ადრე გაზაფხულზე.

ხორბლის დასათესად ნიადაგის მომზადებისას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება წინამორბედი კულტურის სწორ

შერჩევას. აღმოსავლეთ საქართველოს სარწყავ მიწებზე საშემოდგომო ხორბლისთვის სასურველ წინამორბედებად მიიჩნევა მოკლე ვეგეტაციის სამარცვლე და სასილოსე სიმინდი, ბოსტნეული და ბაღჩეული კულტურები, მრავალწლიანი ბალახების კორდი, სანაწვერალო კულტურები, აგრეთვე სამარცვლე-პარკოსანი მცენარეები - სოიო, ლობიო და მუხუდო.

მიუხედავად იმისა, რომ სიმინდი საშემოდგომო ხორბლისთვის ერთ-ერთ კარგ წინამორბედად ითვლება, სამარცვლე ნასიმინდარზე ხშირად შედარებით დაბალი მოსავალი მიიღება. ეს აიხსნება იმით, რომ აღმოსავლეთ საქართველოს ბარისთვის რეკომენდებული სიმინდის საშუალო-საგვიანო და საგვიანო ჯიშები გვიან მწიფდება და გვიან ათავისუფლებს მინდორს. შედეგად, ვერ ხერხდება ნიადაგის დროული და ხარისხიანი დამუშავება, რის გამოც საშემოდგომო ხორბლის თესვა გვიანდება და არასათანადო პირობებში მიმდინარეობს.

აღნიშნული სირთულეების თავიდან ასაცილებლად მიზანშეწონილია წარმოებაში სიმინდის ადრეული ჯიშებისა და ჰიბრიდების დანერგვა, რომლებიც მინდორს ხორბლის თესვის ოპტიმალურ ვადამდე მინიმუმ 2–3 კვირით ადრე გაათავისუფლებს. ეს საშუალებას იძლევა, ნიადაგი სათანადოდ დამუშავდეს და ბელტი სრულად დაიშალოს, რაც ხელს უწყობს ხორბლის დროულ და ხარისხიან თესვას.

ურწყავ პირობებში საშემოდგომო ხორბლისთვის სასურველ წინამორბედებად მიიჩნევა სამარცვლე პარკოსანი კულტურები, სასილოსე სიმინდი, სიმინდი მწვანე საკვებად, აგრეთვე ფართემწკრივად (70×210 სმ) ნათესი სამარცვლე სიმინდი. ეფექტურია ერთწლოვანი პარკოსნებისა და მარცვლოვნების ნარევებიც (მაგალითად, შვრია–ბარდა ან შვრია–ცერცველა) მწვანე საკვებად, ასევე მრავალწლოვანი პარკოსნების კორდი. დასაშვებია ხორბლის ერთი და იმავე ჯიშის ორ წელიწადს ზედიზედ თესვაც. რეკომენდებულია შავი ანეული და მოთესილი ანეულის გამოყენებაც.

საშემოდგომო პურეულის წინამორბედებად უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ისეთ კულტურებს, რომლებიც შედარებით ნაკლებად ზიანდება მავნებლებით (მაგალითად, მზესუმზირა, ჭარხალი, საკვები ბალახები ან შავი ანეული) და ხელს უწყობს მინდვრის ფიტოსანიტარული მდგომარეობის გაუმჯობესებას. სწორად შერჩეული წინამორბედი ქმნის პირობებს კულტურის მაქსიმალური მოსავლიანობის მისაღწევად.

ნიადაგის დამუშავება. თესვამდე ნიადაგი უნდა დამუშავდეს არანაკლებ 15–20 დღით ადრე. საშემოდგომო ხორბლისთვის ნასიმინდარი მინდორი თავდაპირველად მიზანშეწონილია დამუშავდეს მძიმე დისკოებიანი იარაღით, რის შემდეგაც უნდა განხორციელდეს 22–25 სმ სიღრმეზე წინმხვნელიანი გუთნით ხვნა. ანალოგიური მიდგომა გამოიყენება სასილოსე ნასიმინდარის დამუშავების შემთხვევაშიც. ხნულის დასარევლიანებისას აუცილებელია კულტივაციისა და დაფარცხვის ჩატარება.

სარეველებისგან სუფთა ან მცირედად დასარევლიანებული მინდვრები უნდა დამუშავდეს 14–16 სმ სიღრმეზე საოში გუთნით, ზედმიბმული ფარცხით. მსგავსი ტექნოლოგიით მუშავდება ნამზესუმზირალი მინდვრებიც კახეთში, მათ შორის სიღნაღისა და საგარეჯოს რაიონების შესაბამის ზონებში. ნამზესუმზირალი და ნასიმინდარი მინდვრები თესვის წინ უნდა დამუშავდეს მხოლოდ დისკოებიანი ფარცხით, ზედმიბმული ზიგზაგით. ასეთ მინდვრებზე რეკომენდებულია ხორბლის ზედიზედ ორი წლის განმავლობაში თესვა, თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ ამგვარი მინდვრებიდან მიღებული მარცვლის სათესლედ გამოყენება დაუშვებელია.

საშემოდგომოდ დათესილი ხორბლის აღების შემდეგ ნაწვერალი უნდა დამუშავდეს ნახევრად ანეულის წესით. ხვნა ტარდება წინასწარი აჩეჩვის გარეშე, თავთავიანი კულტურის აღებისთანავე, 22–25 სმ სიღრმეზე. სარეველების გამოჩენისთანავე საჭიროა დაფარცხვითი კულტივაციის ჩატარება. ანალო-

გიური წესით უნდა დამუშავდეს სამარცვლე პარკოსანი კულტურების (ლობიო, სოიო) და ერთწლოვანი მარცვლოვანი და პარკოსანი კულტურების მინდვრები, რომლებიც გამოიყენებოდა მწვანე საკვებად ან თივად.

აღმოსავლეთ საქართველოს სარწყავ მიწებზე მრავალწლოვანი ბალახების კორდის მოხვნა რეკომენდებულია 20 აგვისტოდან 10 სექტემბრამდე, წინმხვნელიანი გუთნით 25–27 სმ სიღრმეზე. ურწყავ პირობებში კორდი უნდა მოიხნას ბალახნარის პირველი აღმოცენებისთანავე. კორდის თესვისწინა დამუშავება, ნასიმინდარის მსგავსად, უნდა ჩატარდეს მხოლოდ მძიმე დისკოებიანი ფარცხით.

ქართული ხორბლის ენდემურ სახეობებს შორის საგაზაფხულო ხორბლის - „დიკა“-ს - დასათესად მზრალი ნიადაგი უნდა დაიფარცხოს ხნულის მიმართულების გარდიგარდმო, რაც უზრუნველყოფს ნიადაგის უკეთ მომზადებას და თესვის ხარისხის გაუმჯობესებას.

ქარისმიერი ეროზიის ზონებში (დედოფლისწყარო, სიღნაღის უკანა მხარე, გარდაბანი, მარნეული, ბოლნისი, თეთრიწყარო, მცხეთა, საგარეჯო) სარწყავ მიწებზე მრავალწლოვანი ბალახების კორდი უნდა დამუშავდეს ბელტის გადაუბრუნებლად, ბრტყელმჭრელი კულტივატორით 8–10 სმ სიღრმეზე, ზედაპირზე ნაწვერალის შენარჩუნებით, აგვისტოს მესამე დეკადიდან სექტემბრის მეორე დეკადამდე. 6–8 დღის შემდეგ საჭიროა განმეორებითი დამუშავება ბრტყელმჭრელი ღრმად გამაფხვიერებლით 25–27 სმ სიღრმეზე. თესვის წინ ნიადაგი მუშავდება ფარცხით.

ურწყავ პირობებში კორდი უნდა დამუშავდეს პირველი გათიბვისთანავე ბრტყელმჭრელი კულტივატორით 8–10 სმ სიღრმეზე, ხოლო 6–8 დღის შემდეგ ჩატარდეს გაფხვიერება 25–27 სმ სიღრმეზე ღრმადმჭრელი გამაფხვიერებლით.

ნასიმინდარ და ნამზესუმზირალ მინდვრებში თავდაპირველად უნდა განხორციელდეს მცენარეთა ღეროების დაქუცმა-

ცება დისკოებიანი ფარცხით, რის შემდეგაც ნიადაგი მუშავდება ბრტყელმჭრელი ღრმად გამაფხვიერებლით 22–25 სმ სიღრმეზე. თესვის წინ ტარდება ფარცხვა. თავთავიანი კულტურების ნაწვერალი ასევე უნდა დამუშავდეს ბრტყელმჭრელი ღრმად გამაფხვიერებლით 22–25 სმ სიღრმეზე, ხოლო თესვამდე - ბრტყელმჭრელი კულტივატორით 8–10 სმ სიღრმეზე, რის შემდეგაც კვლავ ტარდება ფარცხვა.

წყლისმიერი ეროზიის ზონებში ხვნა, ხნულის დამუშავება, თესვა და ნათესის მოვლის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს ფერდობის გარდიგარდმო მიმართულებით. 30–40° დახრილობის ფერდობებზე ნიადაგის დაცვის მიზნით რეკომენდებულია კონტურული, განივი დამუშავება. 5°-მდე დახრილობის ფერდობებზე უფრო ეფექტურია ღრმა ხვნა ბაზოების მოწყობასთან ერთად: გუთნის ბოლო ტანზე დამაგრებული დაგრძელებული თათი ხნულის ზედაპირზე ყოველ 150 სმ-ზე წარმოქმნის შემაღლებულ ბაზოს, რაც ხელს უწყობს ნიადაგის დაცვას ეროზიისგან.

თესლის მომზადება და თესვა. სათესად უნდა გამოყენებულ იქნეს დარაიონებული, მაღალპროდუქტიული და მხოლოდ სერტიფიცირებული თესლი. სოკოვანი დაავადებებისა და ფესვის სიდამპლის წინააღმდეგ თესლი უნდა დამუშავდეს ერთ-ერთი რეკომენდებული პრეპარატით. დამუშავება ტარდება წყლის სუსპენზიის გამოყენებით ან თესლის მსუბუქი დატენიანებით (10 ლიტრი წყალი 1 ტონა თესლზე), რის შემდეგაც პრეპარატი თანაბრად ნაწილდება თესლზე და ორივე შემთხვევაში საფუძვლიანად ირევა.

ცნობილია, რომ ხორბლის თესვის ვადა და ნორმა არსებით გავლენას ახდენს როგორც მოსავლიანობაზე, ისე მარცვლის ტექნოლოგიურ ხარისხზე. მაქსიმალური მოსავალი და მაღალი ხარისხის მარცვალი, კარგი ფიზიკური და ტექნოლოგიური თვისებებით, მიიღება მხოლოდ მაშინ, როდესაც თესვა ტარდება ოპტიმალურ ვადებში და ოპტიმალური ნორმით. ამ

პარამეტრებისგან ნებისმიერი გადახვევა იწვევს მოსავლიანობისა და ხარისხის შემცირებას.

საქართველოს ნიადაგურ-კლიმატური პირობების მიხედვით ხორბლის თესვის ვადები და ნორმები განსხვავებულია (ცხრილი 2).

ცხრილი 2.

საშემოდგომო ხორბლის თესვის ვადები

მუნიციპალიტეტი	თესვის დაწყება	თესვის დამთავრება	თესვის ნორმა, მილიონი მარცვალი/ჰა
ახმეტა, თელავი, გურჯაანი, ყვარელი, ლაგოდეხი.	1/X	30/X	4,5-5,0
დედოფლისწყარო, სიღნაღი	1/X	30/X	5,0-5,5
გარდაბანი, მცხეთა, მარნეული, ბოლნისი	1/IX	1/X	5,0-5,5
საგარეჯო, თეთრიწყარო	20/IX	20/X	5,5-6,0
თიანეთი, დუშეთი სამაჩაბლო	20/IX	20/X	5,0-5,5
გორი, ქარელი, ხაშური, კასპი	20/IX	20/X	6,0-6,5
წალკა, ახალქალაქი	20/VIII	15/X	5,0-5,5
დმანისი	15/IX	15/X	5,0-5,5
ახალციხე, ადიგენი ბორჯომი	15/IX	15/X	5,0-5,5
ასპინძა	1/ IX	1/X	5,0-5,5

თესვა ხორციელდება როგორც შემოდგომაზე (სექტემბერ–ოქტომბერში), ისე ადრე გაზაფხულზე. როგორც საშემოდგომო, ისე საგაზაფხულო ხორბალი ითესება მწკრივად. გამოიყენება რამდენიმე მეთოდი: ა) ჩვეულებრივი მწკრივი - მწკრივთაშორისი მანძილი 15 სმ; ბ) ვიწრო მწკრივი - მწკრივთაშორისი მანძილი 7,5 სმ; გ) ჯვარედინი თესვა.

ქარისმიერი ეროზიის ზონებში რეკომენდებულია ვიწრო მწკრივად თესვა. თესვამდე აუცილებელია თესლის გაწმენდა, დახარისხება და ფიტოექსპერტიზა. ასევე საჭიროა ნაკვეთის გამოკვლევა მავნებლების - მავთულა და ცრუ მავთულა ჭიების, აგრეთვე მღრღნელების - გავრცელების დასადგენად. თუ 1 მ²-ზე მათი რაოდენობა 5–8 ერთეულს აღემატება, ნიადაგი უნდა დამუშავდეს გრანულირებული პესტიციდებით.

ხორბლის თესლის ჩათესვის სიღრმე, როგორც წესი, 4–6 სმ-ის ფარგლებში მერყეობს. ქარისმიერი ეროზიის ზონებში თესვა 1–2 სმ-ით უფრო ღრმად ტარდება. უფრო ღრმა თესვა რეკომენდებულია აგრეთვე მსუბუქ და მშრალ ნიადაგებზე, რაც უზრუნველყოფს თესლის უკეთ აღმოცენებასა და განვითარებას.

ნათესების მოვლა. თესვის შემდეგ განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ნათესის მოვლას. ფხვიერ ნიადაგში თესვისას, განსაკუთრებით გვალვის პირობებში, საანეულო მინდვრებზე დათესილი ნაკვეთი უნდა დაიტკეპნოს სატკეპნელებით და დაიფარცხოს მსუბუქი ფარცხებით, რაც აუმჯობესებს მცენარეთა გადაზამთრების პირობებს.

მნიშვნელოვანია ასევე ნათესების დაცვა სარეველა მცენარეებისგან, რომელთა შორის გვხვდება: წიწმატურა, ჩვეულებრივი მატიტელა, ყანის ჭლექი, მინდვრის ღიჭა, ხვართქლა, შალაფა, ყანის ბირკა, თეთრი ნარი, შვრიუკა, ნაცარქათამა, ძურწა და სხვ.

ჰერბიციდების შესხურება მიზანშეწონილია მცენარის ბარტყობის ფაზაში, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა 12–15°C-ს

აღწევს. ჰერბიციდების სამუშაო ხსნარის ხარჯვის ნორმა მიწის-ზედა შემასხურებლებით დამუშავებისას შეადგენს - 200–450 ლ/ჰა-ზე, ხოლო ავიაციით შესხურების შემთხვევაში - 30–40 ლ/ჰა-ზე.

სასუქების გამოყენება. ხორბლის მოსავლიანობასა და მარცვლის ხარისხზე სასუქების გამოყენება არსებით გავლენას ახდენს. ძირითად ორგანულ სასუქად ითვლება ნაკელი, რომელიც, როგორც წესი, ხვნის წინ შეიტანება საშუალოდ 20–25 ტ/ჰა ნორმით, თუმცა ცალკეულ შემთხვევებში მისი შეტანა შესაძლებელია თესვის წინაც.

დადგენილია, რომ მინერალური სასუქები მნიშვნელოვნად ზრდის ხორბლის მოსავალს. ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების დოზების განსაზღვრისას აუცილებელია ნიადაგში ამ ელემენტების შესათვისებელი ფორმების შემცველობის გათვალისწინება, ხოლო აზოტოვანი სასუქების დოზა უნდა განისაზღვროს წინამორბედი კულტურისა და ნიადაგის ნაყოფიერების შესაბამისად.

ალაზნის ველისა და გარე კახეთის პირობებისთვის რეკომენდებულია შემდეგი საშუალო დოზები: აზოტი (N) - 90–120 კგ/ჰა, ფოსფორი (P_2O_5) - 120–140 კგ/ჰა, კალიუმი (K_2O) - 60–90 კგ/ჰა; შუა და ქვემო ქართლის პირობებში - აზოტი (N) 90–150კგ/ჰა, ფოსფორი (P_2O_5) 120–140კგ/ჰა, კალიუმი (K_2O) 45–60 კგ/ჰა; სამცხე-ჯავახეთის შავმიწა ნიადაგებზე - აზოტი (N) 90–120კგ/ჰა, ფოსფორი (P_2O_5) 120–135კგ/ჰა, კალიუმი (K_2O) 60–90 კგ/ჰა.

აღმოსავლეთ საქართველოს ურწყავ, მშრალ და ტენით ნაკლებად უზრუნველყოფილ პირობებში უკეთეს შედეგს იძლევა სამივე საკვები ელემენტის სრული დოზის შეტანა ხვნის წინ ან თესვისწინა ნიადაგის დამუშავებისას. სარწყავ პირობებში მიზანშეწონილია ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების სრული დოზისა და აზოტის დაახლოებით ერთი მესამედის შეტანა

ხვნის ან თესვის წინ, ხოლო დარჩენილი ორი მესამედის - ჯეჯილის გამოკვების ფაზაში, აღერების დაწყებამდე.

ხორბლის მოსავლიანობის ზრდას ხელს უწყობს მიკროელემენტების გამოყენებაც; კერძოდ, აღმოსავლეთ საქართველოს კარბონატიან სარწყავ ნიადაგებზე ეფექტურია მანგანუმის შემცველი პრეპარატების (მაგალითად, მანგანუმიანი შლამის) გამოყენება 50 კგ/ჰა ნორმით.

აღმოსავლეთ საქართველოს სარწყავ მიწებზე, თუ თესვის დროს ნიადაგში ტენი არასაკმარისია თესლის აღმოცენებისთვის, აუცილებელია დათესვისთანავე სარწყავი კვლების მოწყობა და დაუყოვნებლივი მორწყვა.

სარწყავი დროებითი არხები, ნაკვეთის რელიეფის გათვალისწინებით, იჭრება სათესი აგრეგატის 3–4 გავლის შემდეგ მარკერის ხაზებზე. კვლების დროული მოწყობა ამარტივებს შემდგომ აგროტექნიკურ ღონისძიებებს, მათ შორის ნათესის კულტივაციასაც.

საქართველოში ხორბლის მოყვანის ზონები:

I - ალაზნის ვაკე (ახმეტა, თელავი, გურჯაანი, ყვარელი, ლაგოდეხი);

II - გარე-კახეთის ზეგანი (სიღნაღი, დედოფლის წყარო, საგარეჯო);

III - ქვემო ქართლის დაბლობი (გარდაბანი, თეთრი წყარო, მარნეული, ბოლნისი);

IV - აღმ. კავკასიონის მთიანეთი (თიანეთი, დუშეთი, სტეფანწმინდა);

V - შიდა ქართლის დაბლობი (კასპი, გორი, ხაშური, ქარელი);

VI - ჯავახეთის მთიანეთი (წალკა, დმანისი, ახალქალქალაქი);

VII - სამცხე-თრიალეთი (ბორჯომი, ახალციხე, ადიგენი);

VIII - იმერეთის მაღლობი და რაჭა-ლეჩხუმი (ჭიათურა, საჩხერე, ხარაგაული, ამბროლაური, ზესტაფონი, ცაგერი);

IX - დასავლეთ კავკასიონი (ონი, ლენტეხი, მესტია).

ხორბლის ხარისხიანი თესლის მაღალი მოსავლის მიღების ტექნოლოგია

მეცნიერებისა და საწარმოო პრაქტიკის მონაცემებით დადგენილია, რომ ხორბლის მოსავლიანობის ერთ-ერთი უმთავრესი ფაქტორია მაღალმოსავლიანი ჯიში და მისი მაღალი ხარისხის თესლი. ამ ორი ძირითადი კომპონენტის გარეშე, რაც არ უნდა სრულყოფილი აგროტექნოლოგიური პირობები შეიქმნას, სასურველი შედეგის მიღწევა პრაქტიკულად შეუძლებელია. მაგალითად, ადგილობრივი ჯიშების: დოლის პურისა და დიკის შემთხვევაში, მაღალი აგროტექნიკური ფონიც კი ვერ უზრუნველყოფს 20–30 ცენტნერზე მეტი მოსავლის მიღებას ჰექტარზე.

ჯიშისა და თესლის შემდეგ განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება შემდეგ აგროტექნიკურ ფაქტორებს: წინამორბედი კულტურა, განოყიერება, ნიადაგის დამუშავება, თესვის ვადა, თესვის წესი და ნორმა, ნათესის მოვლა, მოსავლის აღება და მისი შემდგომი გადამუშავება. ჩამოთვლილი ფაქტორებიდან რომელიმეს უგულებელყოფა აუცილებლად აისახება როგორც მოსავლიანობაზე, ისე თესლის ხარისხზე.

საქართველოში ხორბლის დარაიონებული ჯიშების მეთესლეობა ხორციელდება ეტაპობრივი სქემით:

შერჩევის სანერგე - ყალიბდება ელიტური ნათესიდან შერჩეული 1000–5000 ოჯახის საფუძველზე; თითოეული ოჯახი ითესება ცალ-ცალკე;

სათესლე სანერგე - ითესება შერჩევითი სანერგიდან გამორჩეული საუკეთესო ოჯახები;

სუპერელიტა - მიიღება სათესლე სანერგეში შერჩეული საუკეთესო ოჯახების გაერთიანებით;

ელიტა - წარმოადგენს დარაიონებული ჯიშის უმაღლესი ხარისხის თესლს, რომელიც მიიღება სუპერელიტური თესლის გამრავლებით.

ხორბლის თესლის გაუმჯობესება უნდა ხორციელდებოდეს როგორც სამეცნიერო-კვლევით დაწესებულებებში, ასევე ფერმერთა სათესლე ნაკვეთებზე. ცნობილია, რომ ხორბლის ჯიშები ხანგრძლივი გამოყენების პროცესში თანდათან კარგავენ თავიანთ სასარგებლო თვისებებს და ამცირებენ მოსავლიანობას. მაგალითად, მრავალი ჯიში დროთა განმავლობაში კარგავს ჟანგისადმი გამძლეობას, იკლებს მისი ტიპიურობა და ერთგვაროვნება, რაც ხშირად გამოწვეულია მექანიკური და ბიოლოგიური დანაგვიანებით.

სათესლე ნაკვეთებზე სახეობრივი და ჯიშობრივი გამორჩევის (მარგვლის) სისტემატური განხორციელება, თესლის წარმოება მაღალ აგროტექნიკურ ფონზე და მისი საფუძვლიანი დახარისხება ხელს უწყობს თესლის ხარისხის შენარჩუნებასა და მისი გამოყენების ვადის გახანგრძლივებას რეპროდუქციის პროცესში. თუმცა აღნიშნული ღონისძიებები საკმარისი არ არის თესლის თვისებების რადიკალური გაუმჯობესებისთვის. ელიტური თესლის წარმოებისას აუცილებელია დამატებითი ღონისძიებების გატარება, რომლებიც უზრუნველყოფს თესლის მაღალ სათესლე ღირსებებს - ჯიშის სიწმინდესა და ტიპიურობას, მაღალ მოსავლიანობას, სიცოცხლისუნარიანობასა და ერთგვაროვნებას.

დადგენილია, რომ ჯიშური თვისებების გაუარესების ერთ-ერთი ძირითადი მიზეზია გარემო პირობების შეუსაბამობა ჯიშის ბიოლოგიურ მოთხოვნილებებთან, ანუ მის გენეტიკურ თავისებურებებთან. ამიტომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ ფაქტორებს, რომლებიც განსაზღვრავს მაღალხარისხოვანი, ჯიშური თესლის ეფექტიან გამოყენებას.

ჯიში და თესლი - წარმოადგენს მაღალი მოსავლიანობის მიღების ერთ-ერთ გადამწყვეტ ფაქტორს, რაც ასახულია ხალხურ გამონათქვამშიც - „რასაც დათესავ, იმას მოიმკი“. არც ერთ აგროტექნიკურ ღონისძიებას არ ძალუძს ისეთი ეფექტური გავლენა მოახდინოს მოსავლიანობის ზრდაზე, როგორიც აქვს

ახალ, მაღალმოსავლიან ჯიშებსა და მაღალი ხარისხის თესლს. ახალი ჯიშების შექმნასა და წარმოებაში დანერგვას შედარებით მოკლე ვადაში მოაქვს იმ ინტელექტუალური და მატერიალური რესურსების ანაზღაურება, რომელიც მათი გამოყვანისთვის არის საჭირო (საშუალოდ დაახლოებით 150 ათასი აშშ დოლარი). აღნიშნულიდან გამომდინარე, მოსავლიანობის გაზრდის მიზნით მიზანშეწონილია, რომ ფერმერებმა თავიანთ ნაკვეთებზე გამოიყენონ მხოლოდ ახალი, რეკომენდებული ჯიშების მაღალი ხარისხის თესლი.

წინამორბედი. ხორბალი წინამორბედებისადმი საკმაოდ მომთხოვნი კულტურაა. იგი მაღალ მოსავალს იძლევა იმ შემთხვევაში, თუ უზრუნველყოფილია ფესვთა სისტემისა და ვეგეტაციური მასის სრულფასოვანი განვითარება. აქედან გამომდინარე, ხორბლისთვის საუკეთესო წინამორბედებად მიიჩნევა სუფთა და დაკავებული ანეულები, სამარცვლე პარკოსანი კულტურები, მრავალწლოვანი ბალახების კორდი (პირველი გათიბვისთანავე მოხნული), აგრეთვე სანაწვერალო სასილოსე სიმინდი და მზესუმზირა.

განოყიერება. ხორბლის მწარმოებელ რეგიონებში ეფექტიანად გამოიყენება როგორც სასუქების ერთჯერადი შეტანა (ხვნის წინ ან თესვის წინ), ისე მათი 2–3 ვადაში განაწილება (ხვნის წინ, თესვის წინ და გაზაფხულზე - გამოკვების სახით). თუმცა პრაქტიკა აჩვენებს, რომ სანაწვერალო შეტანა, განსაკუთრებით გვალვიან წლებში, ხშირად დაგვიანებულია და იშვიათად აჭარბებს თესვამდე ერთჯერადი შეტანის ეფექტს. ამიტომ უპირატესობა ხშირად ენიჭება ერთჯერად შეტანას, რაც გამოირჩევა ეკონომიურობით, ორგანიზაციული სიმარტივით და ქარის მიერ სასუქის დანაკარგების შემცირების შესაძლებლობით.

ხორბალს აზოტზე გაზრდილი მოთხოვნილება აქვს განვითარების ორ კრიტიკულ პერიოდში: ვეგეტატიური მასის ინტენსიური ზრდის და მარცვლის შევსების ფაზაში. აზოტის

დეფიციტი პირველ ეტაპზე იწვევს მოსავლიანობის შემცირებას და მარცვალში ცილის შემცველობის დაქვეითებას.

ფოსფორზე მაქსიმალური მოთხოვნილება აღინიშნება აღმოცენებიდან ყვავილობამდე პერიოდში. ფოსფორი აძლიერებს ფესვთა სისტემის განვითარებას და აჩქარებს მცენარის მომწიფებას.

კალიუმის ათვისება იწყება მცენარის ზრდის ადრეული ეტაპიდან და გრძელდება ყვავილობამდე, თუმცა მისი ყველაზე მაღალი მოხმარება ფიქსირდება აღერებისა და დათავთავების ფაზებში. კალიუმი ზრდის მცენარის გამძლეობას აბიოტური სტრესების მიმართ, ამაგრებს ღეროს და აძლიერებს დაავადებებისადმი მედეგობას.

ხორბლისთვის ოპტიმალურ დოზებად მიიჩნევა: აზოტი (N) - 60–90 კგ/ჰა, ფოსფორი ($P_2 O_5$) - 90–120 კგ/ჰა და კალიუმი ($K_2 O$) - დაახლოებით 45 კგ/ჰა. აღნიშნული დოზები მიზანშეწონილია დაიგეგმოს ნიადაგის ნაყოფიერებისა და მეურნეობის პირობების გათვალისწინებით, საჭიროების შემთხვევაში - შედარებით მცირე დოზებით, მაგრამ უფრო ფართო ფართობებზე განაწილებით.

ნიადაგის დამუშავება. ხორბლისთვის ნიადაგის დამუშავების სისტემა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული წინამორბედ კულტურაზე, მინდვრის დასარევლიანების ხარისხზე, აგროკლიმატურ პირობებსა და ნიადაგის ფიზიკურ მდგომარეობაზე. ნიადაგის დამუშავება უნდა დაიწყოს ნაწვერალის აჩეჩვით: ტენიან პირობებში 3–5 სმ სიღრმეზე, ხოლო მშრალ პირობებში - 5–7 სმ სიღრმეზე. სარეველების აღმოცენების შემდეგ, ჩვეულებრივ ოქტომბერში, ტარდება ძირითადი ხვნა 25–27 სმ სიღრმეზე. თესვამდე ხნულზე რეკომენდებულია 1–2-ჯერადი კულტივაციის ჩატარება დაფარცხვით, რაც უზრუნველყოფს ნიადაგის სათანადო მომზადებას თესვისთვის.

თესლის მომზადება და თესვა. სათესად უნდა გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ დარაიონებული ჯიშის, სერტიფიცირებუ-

ლი, I კლასის კონდიციური თესლი. 1000 მარცვლის მასა უნდა შეადგენდეს 40–50 გრამს, ხოლო აღმოცენების უნარი - არანაკლებ 95%-ს.

თესვამდე ხორბლის თესლი აუცილებელია დამუშავდეს სოკოვანი დაავადებების (ფუზარიოზი, ჰელმინთოსპორიოზი, ფესვის სიდამპლე და სხვ.) წინააღმდეგ შესაბამისი პრეპარატებით. რეკომენდებულია შემდეგი თანამედროვე პრეპარატების გამოყენება დადგენილი ნორმებით:

ფლუდიოქსონილის (Fludioxonil) შემცველი პრეპარატები – 1,5–2,5 ლ/ტ;

ტებუკონაზოლის (Tebuconazole) შემცველი პრეპარატები – 1–1,5 ლ/ტ;

მეტალაქსილ-M + ფლუდიოქსონილი (Metalaxyl-M + Fludioxonil) – 2–3 ლ/ტ;

პროთიოკონაზოლი + ტებუკონაზოლი (Prothioconazole + Tebuconazole) – 1,5–2 ლ/ტ;

ტრიტიკონაზოლის (Triticonazole) შემცველი პრეპარატები – 1–2 ლ/ტ.

თესლის დამუშავება უზრუნველყოფს ნიადაგში და თესლზე არსებული ინფექციის შემცირებას, იცავს აღმოცენებულ მცენარეს საწყის ეტაპზე და მნიშვნელოვნად ზრდის აღმოცენების ენერგიასა და მოსავლიანობის პოტენციალს.

თესვის ვადა - ოპტიმალური ვადების დარღვევა - როგორც ადრე, ისე დაგვიანებული თესვა - მნიშვნელოვნად ამცირებს ხორბლის მოსავლიანობას. ადრე ნათესი მცენარეები უფრო მეტად ზიანდება მავნებლებით (შვედური, ჰესენის და გაზაფხულის ბუზები), აგრეთვე სოკოვანი დაავადებებით, მათ შორის ჟანგით. ხორბლისთვის ოპტიმალურ თესვის პერიოდად, როგორც წესი, ოქტომბერი მიიჩნევა.

დაგვიანებული თესვის შემთხვევაში მცენარეები ვერ ასწრებს სრულფასოვან ზრდა-განვითარებას, რის შედეგადაც სუსტდება მათი გამძლეობა არახელსაყრელი ამინდის ფაქტორების

- ქარის, ინტენსიური ნალექების, თოვლისა და ყინვის - მიმართ. ეს იწვევს ნათესის სიმეჩხერეს და საბოლოოდ - მოსავლიანობის შემცირებას.“

თესვის წესი - ხორბალი, როგორც წესი, ითესება მწკრივებად, 12,5–15 სმ მწკრივთაშორისი მანძილით. თანამედროვე აგროტექნიკაში უფრო პროგრესულად მიიჩნევა ვიწრო მწკრივებად თესვა (7,5–8,5 სმ), რაც უზრუნველყოფს თესლის უფრო თანაბარ განაწილებას ფართობის ზედაპირზე. აღნიშნული მეთოდი ხელს უწყობს მცენარის მიერ სინათლის, ტენისა და საკვები ელემენტების უფრო ეფექტიან გამოყენებას. ვიწრო მწკრივებად თესვისას, ჩვეულებრივ მეთოდთან შედარებით, მიზანშეწონილია თესვის ნორმის შემცირება დაახლოებით 10–15%-ით.

თესვის ნორმა - საქართველოში მიზანშეწონილია, რომ მოსავლის აღების დროისთვის მცენარეთა სიხშირე შეადგენდეს დაახლოებით 4,5–5,0 მილიონ მცენარეს ჰექტარზე (ანუ 450–500 მცენარეს 1 მ²-ზე). თესვის ნორმა საშუალოდ მერყეობს 4,5–6,0 მილიონი მარცვლის ფარგლებში ჰექტარზე და დამოკიდებულია ჯიშის ბიოლოგიურ თავისებურებებზე. ძლიერი ბარტყობის უნარის მქონე ჯიშებისთვის თესვის ნორმა მცირდება, ხოლო სუსტი ბარტყობის შემთხვევაში - იზრდება. მასობრივი მაჩვენებლებით ეს შეადგენს დაახლოებით 150–300 კგ/ჰა-ს.

ნათესის მოვლა - თესვის შემდეგ მიზანშეწონილია ნიადაგის დატკეპნა, რაც ხელს უწყობს ტენის უკეთ განაწილებას თესლის სიახლოვეს, აჩქარებს აღმოცენებას და უზრუნველყოფს მის თანაბრობას. დატკეპნა ასევე ამცირებს ნიადაგის შემდგომ ჩაჯდომას და ზრდის მცენარეთა გამძლეობას არახელსაყრელი აბიოტური ფაქტორების მიმართ. ნათესის მოვლის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა სარეველა მცენარეებთან ბრძოლა. ერთწლიანი ორლებნიანი სარეველების წინააღმდეგ რეკომენდებულია 2,4-D ამინის მარილის 40%-იანი წყალხსნარის გამოყენება 1,5–2,5 ლ/ჰა ნორმით. პრეპარატის შეტანა მიზნობ-

რივად უნდა განხორციელდეს ბარტყობის ფაზაში; აღნიშნული ვადების დარღვევა უარყოფითად აისახება მცენარის ზრდასა და განვითარებაზე. შესხურების პროცესში სამუშაო ხსნარის ხარჯვის ნორმა შეადგენს დაახლოებით 300–500 ლ/ს.

ნათესების მორწყვა. უპირატესობა ენიჭება ხორბლის თესვის შემდგომ მორწყვას, რადგან თესვამდე ჩატარებული მორწყვა ხშირად იწვევს ნიადაგის გადაჭარბებულ დატენიანებას, რაც აფერხებს მის დროულ დამუშავებას და აჭიანურებს თესვას, შედეგად კი შესაძლოა შემცირდეს მოსავლიანობა.

მეორე სარწყავი ღონისძიება მიზანშეწონილია გაზაფხულზე, აღერებისა და დათავთავების ფაზაში, როდესაც მცენარის მოთხოვნილება ტენისადმი განსაკუთრებით მაღალია. ამინდის პირობებისა და ნათესის განვითარების მიხედვით, წყლით უზრუნველყოფა შეიძლება საჭირო იყოს ერთხელ ან ორჯერ, ხოლო ცალკეულ შემთხვევაში - სამჯერაც.

სარწყავი წყალი უნდა გადანაწილდეს თანაბრად მთელ ფართობზე, რათა მიღწეული იყოს ნიადაგის ერთგვაროვანი დატენიანება. დაუშვებელია ნიადაგის გადარეცხვა და წყლის დაგუბება რელიეფის ჩადაბლებულ უბნებში.

ერთი სარწყავი ღონისძიების ნორმა შეადგენს დაახლოებით 600–800 მ³/ჰა-ს.

ჯიშობრივი მარგვლა - ჯიშობრივი მარგვლის დროულ და ხარისხიან ჩატარებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს თესლის ჯიშური სიწმინდისა და სათესლე ღირსებების შენარჩუნებისა და გაუმჯობესებისთვის. პირველი მარგვლა ტარდება სრული დათავთავების შემდეგ, როდესაც ხდება ჯიშისთვის არატიპიური მცენარეების მოცილება (მაგალითად, უფხო ფორმებიდან ფხიანი და პირიქით, აგრეთვე რბილი ხორბლის ფორმებიდან მაგარი და პირიქით).

მეორე ჯიშობრივი მარგვლა ტარდება ცვილისებრი სიმწიფის დასაწყისში, თავთავისა და ღეროს შეფერვის გამოვლენის შემდეგ. ამ ეტაპზე ხორციელდება განსხვავებული მინარევებისა

და არატიპიური მცენარეების დამატებითი გამორჩევა. ამავე დროს სრულდება საბოლოო გაწმენდა სხვა კულტურების მცენარეებისგან, რომლებიც შესაძლოა დარჩენილი იყოს წინა მარგვლის შედეგად.

მოსავლის აღება. მოსავლიანობის ზრდის მნიშვნელოვანი რეზერვია დანაკარგების შემცირება, რაც დიდწილად დამოკიდებულია აღების ოპტიმალური ვადების დაცვაზე. აღება უნდა დაიწყოს მარცვლის სრული სიმწიფის ფაზაში, როდესაც მისი ტენიანობა შეადგენს დაახლოებით 16–18%-ს. აღნიშნულ პერიოდში (5–6 დღე-ღამის განმავლობაში) ბიოლოგიური მოსავალი და მარცვლის ხარისხობრივი მაჩვენებლები არსებითად არ იცვლება, თუმცა შემდგომში სწრაფად უარესდება როგორც მოსავლის რაოდენობა, ისე ხარისხი - მცირდება 1000 მარცვლის მასა, მოცულობითი მასა, აღმოცენების უნარი და ტექნოლოგიური თვისებები. სათესლე დანიშნულების ხორბლის აღება მიზანშეწონილია განხორციელდეს 8–10 დღის ვადაში.

მოსავლის დაბინავება/მოსავლის აღების შემდგომი მოვლა. მოსავლის აღებამდე აუცილებელია სასაწყობო მეურნეობის წინასწარი მომზადება. საწყობები უნდა გაიწმინდოს, დამუშავდეს მავნებლების საწინააღმდეგო საშუალებებით და მხოლოდ ამის შემდეგ დაიტვირთოს მოსავლით. რეკომენდებულია მოსავლის აღებისთანავე მისი გაწმენდა და დახარისხება შესაბამის ტექნიკაზე, შემდგომ ტომრებში ჩაყრა და სათანადო პირობებში დასაწყობება. სათესლედ განკუთვნილი მარცვალი დამატებით უნდა შემოწმდეს სათესლე ხარისხის მაჩვენებლებზე.

ზემოაღნიშნული აგროტექნიკური ღონისძიებების დროული და ხარისხიანი განხორციელება წარმოადგენს საფუძველს როგორც მაღალი მოსავლიანობის მიღებისთვის, ისე ხორბლის მაღალი ხარისხის სათესლე მასალის წარმოებისთვის

მოყვანილი აგროტექნოლოგიური რეკომენდაციები, ზოგად პრინციპებზე დაყრდნობით, ვრცელდება როგორც ქართუ-

ლი ხორბლის ჯიშებზე, ისე მის ენდემურ სახეობებზე, მათი ბიოლოგიური თავისებურებების გათვალისწინებით.

ხორბლის ძირითადი მავნებელ - დაავადებები, სარეველები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

კაცობრიობის მრავალ მონაპოვართა შორის ხორბალს განსაკუთრებული ადგილი უკავია მისი არსებობის მთელი ისტორიის მანძილზე. განსაკუთრებით გაიზარდა მისი მნიშვნელობა დღეს, როდესაც ადამიანმა თავისი განვითარების უმაღლეს მწვერვალს მიაღწია, როცა სამეცნიერო-ტექნიკური პროგრესის გამოყენებით შეიქმნა და კვლავაც იქმნება სოფლის მეურნეობისათვის ახალი აუცილებელი ჯიშები და პროდუქტები. ყოველივე აღნიშნულის გამო, ხორბლის მნიშვნელობა, როგორც ადამიანის არსებობის ძირითადი პროდუქტისა, მომავალში კვლავაც გაიზრდება.

ქართული ხორბლის სახეობები ცნობილია თავისი საუკეთესო ნიშან-თვისებებით. ისინი ძვირფასია იმითაც, რომ მათი გენოტიპი მავნებელ-დაავადებებისადმი და არახელსაყრელი გარემო პირობებისადმი გამძლე გენების მატარებელია. ამით განსაკუთრებით გამოირჩევა ენდემური სახეობები – ზანდური და დიკა, რომლებიც მსოფლიოში ფართოდაა გამოყენებული მაღალხარისხიანი და მაღალმოსავლიანი ხორბლის ჯიშების მისაღებად.

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ საქართველო არის კულტურული ხორბლის წარმოშობის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კერა, რაზეც არქეოლოგიური მასალები და ჩვენს ქვეყანაში არსებული ხორბლის მრავალი ენდემური სახეობის არსებობაც მიუთითებს.

მიუხედავად ქართული ხორბლის მრავალი დადებითი თვისებისა, მის მოსავლიანობაზე მნიშვნელოვან უარყოფით გავლენას ახდენენ მასზედ გავრცელებული მავნებელ -დაავადებები, რომლებიც ხელსაყრელი კლიმატური პირობების შექმნისას მასობრივად მრავლდებიან. მავნე ორგანიზმები, თავისი განვითარების თავისებურებებიდან გამომდინარე, აზიანებენ

დათესილ მარცვალს და აღმონაცენს, მათ ფესვებს, ნაწილი კი ვეგეტატიური ორგანოებით (ფესვები, ღერო, ფოთლები) იკვებება, რითაც პირდაპირ ამცირებენ მოსავალს, ხშირად კი მას მთლიანად ანადგურებენ.

ძალზე მნიშვნელოვანია ისიც, რომ ხორბლის მავნებლებს ჰყავთ უკვე ჩამოყალიბებული ბუნებრივი მტრები, რომლებიც ადამიანის გარკვეული ხელშეწყობის პირობებში დიდ სასარგებლო საქმეს აკეთებენ, მათი ცოდნა და ნათესებში შენარჩუნება მნიშვნელოვნად განაპირობებს მოსავლის დაცვასა და ეკოლოგიურად სუფთა პროდუქციის მიღებას.

ხორბლის მავნებლები

ველის ჭრიჭინა
(*Melanogryllus desertus* Pall.)

ჭრიჭინების მრავალი სახეობიდან, ველის ჭრიჭინა საქართველოში ერთ-ერთი მთავარია. მისი ძირითადი კერები ლოკალიზებულია აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობ ადგილებში, სარწყავი სისტემისა და გრუნტის წყლებთან ახლოს. მავნებელს მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვს მაშინ, როდესაც ნაკვეთები ჭარბად ირწყვება. ის შედარებით მეტადაა გავრცელებული სიღნაღის, დედოფლისწყაროს, გურჯაანის, საგარეჯოს, გარდაბნის, ქარელის, გორის, კასპისა და ხაშურის რაიონებში. ველის ჭრიჭინას წელიწადში ერთი გენერაცია აქვს. ზამთრობს მე-2-5 ხნოვანების მატლის სახით, ნიადაგში, 15-20 სმ სიღრმეზე. გამოზამთრება იწყება მარტი–აპრილის თვეში. ზრდასრული ფაზა (ფრთიანი ფორმა) მიიღება მაის-ივნისში. Cგანაყოფიერებული მდედრი კვერცხებს დებს ივნისის მეორე ნახევრიდან, ბელტების ქვეშ, 20-30 სმ სიღრმეზე. საშუალოდ იდება 100-მდე კვერცხი. 13-14 დღის შემდეგ იჩეკებიან მატლები, რომლებიც იკვებებიან და სექტემბერ-ოქტომბერში დასაზამთრებლად გადადიან. მავნებლის განვითარებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ტემპერატურა და ტენი. საინტერესოა ჭრიჭინების ქცევა წლის პერიოდიდან გამომდინარე, ზაფხულში დაბალი ტენისა და მაღალი ტემპერატურის პირობებში ნიადაგის ზედაპირზე ამოდიან, იწყებენ კვებას საღამოს და ღამის საათებში, დილით კი ისევ უკან ბრუნდებიან ნიადაგში.

ველის ჭრიჭინა

გაზაფხულსა და შემოდგომაზე კი პირიქით, დღისით ამოდიან ნიადაგიდან და იკვებებიან, ხოლო ღამით ჩადიან ნიადაგში.

ბრძოლის ღონისძიებები: ნიადაგის ნორმალური რწყვა და ხშირი დამუშავება, განსაკუთრებით კვერცხის დების პერიოდში. მზის სხივები კვერცხებზე უარყოფითად მოქმედებს. კარგია ნიადაგში გრანულირებული ინსექტიციდების ან პრეპარატ მარშალის შეტანა.

ამიერკავკასიის პურის გზუალა (*Zabrus tenebrioides elongatus* Men.)

ეს მავნებელი აზიანებს ხორბალს, ქერს, ჭვავს, ნაკლებად - სიმინდსა და შვრიას. ზიანი მოაქვს მეტწილად მატლს, რომელიც საშემოდგომო პურეულის ფოთლებით 3-4 კვირის განმავლობაში იკვებება. ბოლო ასაკში მატლი თავის სოროში

ამიერკავკასიის პურის გზუალა

ითრევს მცენარის ფოთლებს და კვების შედეგად ფლითავს. ფოთლები ძაფებად იშლება და ხმება. დაზიანებული მცენარე მთლიანად იღუპება. ზრდასთან ერთად მცენარე მავნებლის მიმართ მეტ გამძლეობასაც იძენს. ხოჭოებით დაზიანება კი ძირითადად რძის სიმწიფეში ჩნდება, როდესაც ისინი საღამოს საათებში ადიან თავთავზე და მარცვლით იკვებებიან.

პურის გზუალა ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოშია გავრცელებული. მავნებელს ერთწლიანი გენერაცია ახასიათებს. იზამთრებს ძირითადად 1-2 ასაკის მატლები, ნიადაგში 15-20 სმ სიღრმეზე. გაზაფხულზე 12^0C ტემპერატურის პირობებში ისინი გამოიზამ-

თრებენ, აკეთებენ სოროებს და იწყებენ ჯეჯილის დაზიანებას. მატლები ძირითადად ღამით იკვებებიან, დღისით იმალებიან სოროებში. გამოზამთრების შემდეგ 1,5-2 თვის განმავლობაში მატლები აქტიურად იკვებებიან. ჭუპრდებიან მაისში, ივნისის დასაწყისში. მატლი იჭუპრებს 15-20 სმ ხვრელში, ჭუპრის ფაზა 2-3 კვირა გრძელდება. ხოჭო ღამის მწერია, დღე იმალება ნიადაგის ნაპრალებში, სხვა დაფარულ ადგილებში, ღამით კი აქტიურ ცხოვრებას ეწევა, იკვებება. მაღალი სიცხეების (30^{0}C) პირობებში, ხოჭო დიაპაუზაში გადადის. შემოდგომაზე სიცხის დაწევის შემდეგ, ხოჭოები გამოდიან ზაფხულის დიაპაუზიდან, იკვებებიან ჩამოცვენილი მარცვლებით და იწყებენ კოპულაციას. კვერცხისდება გრძელდება ოქტომბრის ბოლომდე, მდედრი ხოჭო დებს 10-40 კვერცხს, ჯგუფურად. კვერცხის ფაზა 8-10 დღე გრძელდება. გამოჩეკილი მატლები იზამთრებენ.

პურის ბზუალას მასობრივი გამრავლების ძირითადი მიზეზია ერთი და იმავე ნაკვეთზე პურეული კულტურების თესვა და სარეველებთან ბრძოლის ცუდი ორგანიზაცია, რადგან მავნებლის დამატებით საკვებს სწორედ სარეველა ბალახები (ჭანგა და სხვა) წარმოადგენენ.

ბრძოლის ღონისძიებები: სწორი თესლბრუნვა იმ ვარაუდით, რომ წინამორბედი იყოს ისეთი კულტურა, რომელიც არ ზიანდება პურის ბზუალათი (მზესუმზირა, ჭარხალი, საკვები ბალახები და სხვ). დასათესად შეწამლული თესლის გამოყენება. გაზაფხულზე გრანულირებული ინსექტიციდების ან პრეპარატ მარშალის შეტანა ნიადაგში.

ნამდვილი მავთულა და ცრუმავთულა ჭიები

ქართული ტკაცუნა

შავი ტკაცუნა

ნათესის ტკაცუნა

ნამდვილი მავთულა ჭიები ტკაცუნების ოჯახის წარმომადგენელია. მათ სახელწოდება მიიღეს მავთულთან სხეულის მსგავსების გამო. საქართველოში ნამდვილი მავთულა ჭიების მრავალი სახეობაა გავრცელებული. მაგრამ ძირითადი ზიანის მომტანი ოთხია: ქართული ტკაცუნა, ნათესის ტკაცუნა, ზოლიანი ტკაცუნა და შავი ტკაცუნა.

ცრუმავთულა ჭიები შავტანიანების წარმომადგენელია, მათგან საქართველოში ძირითადად 3 სახეობაა გავრცელებული: სიმინდის ზოზინა, ველის ზოზინა და ქვიშრობის ზოზინა.

ზოლიანი ტკაცუნა

სიმინდის ზოზინა

ამ ჯგუფის მწერების მიერ გამოწვეული ზიანი ძალზე დიდია. მცენარეებს აზიანებენ მატლები, ხოჭოების მიერ მიყენებული ზიანი კი უმნიშვნელოა (ქვიშრობის ზოზინას გარდა). მატლი იკვებება ჯერ თესლით, შემდეგ კი ამოსული მცენარის (მარცვლოვანიკულტურები, თამბაქო, მზესუმზირა, ვაზი, ხეხილის ნერგები, კარტოფილი და სხვა.) ფესვებით. დაზიანებული მცენარეები იღუპება. საქართველოში მავნებლები ფართოდაა გავრცელებული თუმცა დასავლეთ საქართველოში ჭარბობს ნამდვილი მავთულა ჭიები, აღმოსავლეთში კი - ცრუმავთულა ჭიები. გვალვიან პირობებში ნამდვილი მავთულა ჭიების დაზიანება კლებულობს, მაღალი ტენის პირობებში კი - იზრდება. ცრუმავთულა ჭიების მიერ გამოწვეული ზიანი მეტია გვალვიან წლებში.

ნამდვილი მავთულა ჭიები, ტკაცუნები. წელიწადში მათ 3-5 წლიანი გენერაცია ახასიათებთ; იზამთრებენ მატლის სახით, ნიადაგში (ქართული (*Agriotes gurgistanus*) და შავი ტკაცუნა (*A. obscuruc* L.)), ზოგიერთი სახეობა კი მატლისა და ახალგაზრდა ხოჭოს ფაზაში (ნათესის ტკაცუნა (*A. sputator* L.), ზოლიანი ტკაცუნა (*A. lineatus* L.)). მატლები ნიადაგში 50-60 სმ

სიღრმეზე ჩადიან. მათი ასეთი მიგრაცია დამოკიდებულია ნიადაგის ტენზე. გაზაფხულსა და შემოდგომაზე ისინი ძირითადად ნიადაგის ზედა ფენაში 5 სმ სიღრმეზე გროვდებიან, ზაფხულში კი 20-30 სმ სიღრმეზე ჩადიან. ნიადაგის დაბალი ტენი (25%) მათთვის დამღუპველია. ხოჭოები 1-2 თვე ცხოვრობენ, ღია ცხოვრებას ეწევიან და მზით განათებულ ადგილებს ეტანებიან (ქართული ტკაცუნა).

დანარჩენი სახეობის ხოჭოები კი ფარულ ცხოვრებას ირჩევენ, იმალებიან მცენარეების ნარჩენში და სხვაგან. პოპულაცია აპრილ-მაისში მიმდინარეობს. მდედრი 100-ზე მეტ კვერცხს დებს (ქართული ტკაცუნა - 200-400 კვერცხს). მატლები 12-18 დღეში იჩეკებიან. პირველ წელს მათ მიერ გამოწვეული ზიანი მცირეა, რადგან ისინი ძირითადად სარეველა ბალახების ფესვებით და დამპალი ნაწილებით იკვებებიან. კულტურულ მცენარეებს ისინი მეორე წლიდან აზიანებენ. მატლების განვითარება 3-4 წელს გრძელდება. ჭუპრდებიან ივნის-აგვისტოში მიწისაგან გაკეთებულ სპეციალურ აკვნებში, 8-15 სმ სიღრმეზე, 2-3 კვირის შემდეგ გამოდიან ხოჭოები, რომლებიც იქვე რჩებიან და იზამთრებენ (ქართული და შავი ტკაცუნების გარდა).

ცრუმავთულა ჭიები (შავტანიანები). მათი განვითარების ციკლი 1-2 წელიწადს აღწევს. ძირითადად იზამთრებენ ხოჭოები, თუმცა შემჩნეულია მატლებიც (სიმინდის *Pedinus femoralis* L. და ველის ზოზინა *Blaps halophila* Fisch). განაყოფიერებული მდედრი კვერცხებს დებს ნიადაგში 16 სმ სიღრმეზე. მატლები იჩეკებიან 9-15 დღეში. მათაც პირველ ხანში, მცირე ზიანი მოაქვთ. მატლის ფაზა რამდენიმე თვე გრძელდება. მატლი ნიადაგში გაკეთებულ სპეციალურ აკვანში ჭუპრდება.

ველის ზოზინა

ხოჭო გამოდის მეორე წლის გაზაფხულზე და ერთ წელზე მეტს ცოცხლობს.

ბრძოლის ღონისძიებები: ნიადაგის ხშირი დამუშავება, განსაკუთრებით, მზრალად ხვნა. კარგია მატლების ხელით შეგროვება და განადგურება, პესტიციდებიდან კი გრანულირებული ინსექტიციდების ან პრეპარატ მარშალის გამოყენება.

ბუზები

ჰესენის ბუზს
(*Mayetiola destructor* Say)

ზოგიერთ წლებში მნიშვნელოვანი ზიანი მოაქვს. ის განსაკუთრებით გავრცელებულია ქართლსა და კახეთში. მატლები ორი სახის დაზიანებას იწვევენ.

ჰესენის ბუზი

შვედური ბუზი

შემოდგომაზე დაზიანებული ღეროები გაზაფხულზე აღერებამდე ოდნავ მსხვილდებიან, ფოთლის ფირფიტები კი უხეშდებიან. ასეთი ღეროები შემდეგში იღუპება. ძლიერ დაზიანებული ღეროები იხრებიან, იხლართებიან და მნიშვნელოვნად (30-70%-ით) ამცირებენ მოსავალს. მავნებელი წელიწადში ორ თაობას იძლევა.

საქართველოში გავრცელებულია ბუზების სხვა სახეობაც: შვედური (*Oscinella frit* L.), მწვანეთვალა (*Chlorops pumilionis* Bjerk.) და გაზაფხულის (*Phorbia genitalis* Sc.).

მწვანეთვალა ბუზი

გაზაფხულის ბუზი

ბრძოლის ღონისძიებები: კარგია საშემოდგომო ხორბლის ოპტიმალური თესვის ბოლო პერიოდში თესვა, ხოლო საგაზაფხულოსი – ადრე. მავნებელი ვერ ასწრებს მცენარის დაზიანებას. საჭიროა აგროტექნიკური სამუშაოების ოპტიმალურ ვადებში ჩატარება, მოსავლის დროული აღება, ნაწვერალის აოშვის და ხვნის დროული ჩატარება.

ფესვის ბუგრები

საქართველოში უფრო მეტად გავრცელებულია თელას წითელგულა ბუგრი *Byrsocrypta coerulescens* Del Guercio. მატლიც და ზრდასრული მწერიც წუწნით აზიანებს ახალგაზრდა მცენარეების ფესვებს და ყელს. ასეთი მცენარე სუსტდება, ნელა იზრდება და მოსავალს მცირე რაოდენობით ან სრულიად არ იძლევა. მარცვლოვანთა ფესვის ბუგრები მიგრაციული ფორმებია. ისინი მცენარის ორ სახეობაზე ცხოვრობენ. მაგრამ ზოგჯერ ძირი-

თადი მასპინძლის უქონლობის შემთხვევაში ისინი მთელი წლის განმავლობაში შუალედურ მასპინძელზე ვითარდებიან. თელის წითელგულა ბუგრის მთავარი მასპინძელია თელის სხვადასხვა სახეობა. ამ მცენარეების ფოთლებზე ისინი გაზაფხულზე წარმოშობენ ორი ფორმის გალას - ლობიოსოდენა ტომრისებრი, მომრგვალებული და მოყვითალო ბაცი, წითელი, ბეწვიანი კანით. ბუგრების ამ ორი სახეობის გამოზამთრება თელის ტოტებზე, კვერცხის ფაზაში ხდება.

კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები ფოთლებზე ზემოაღნიშნულ გალებს წარმოშობენ. იქიდან გამოსული ფრთიანი ფორმები გაზაფხულზე მიფრინავენ პურეულ მარცვლოვანთა ფესვებისკენ და შემოდგომამდე პართენოგენეზურად მრავლდებიან; შემოდგომაზე კვლავ ფრთიან ფორმებს წარმოშობენ, რომლებიც თელისკენ მიფრინავენ და იქ ცოცხლად შობენ გამოგენეზურ თაობას, რომელთა მდედრები მოზამთრე კვერცხებს დებენ.

ბრძოლის ღონისძიებები: სარეველა ბალახების მოსპობა, როგორც კულტურულ ნაკვეთებზე, ისე მათ ახლოს. მოსავლის აღების შემდეგ ნაკვეთის დამუშავება და ყოველგვარი ნარჩენების მოსპობა. კარგ შედეგს იძლევა სასუქების შეტანა ნიადაგში და მცენარეების დამატებითი კვება.

მღრღნელი ხვატრები

ხვატრები მარცვლეულ კულტურებს აზიანებენ. საქართველოში მათი რამდენიმე სახეობაა გავრცელებული. მათგან მეტი რიცხოვნობით და შესაბამისად მეტი უარყოფითი მოქმედებით გამოირჩევა შემოდგომის ნათესების ხვატარი (*Agriotes segetum* Den. & Schiff.).

ეს მავნებელი ფართოდაა გავრცელებული საქართველოს ტენიან ადგილებში. ზიანის მომტანია მატლი, რომელიც ახალ ამოსულ მცენარეებს ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს უღრღნის

ღეროსა და ფესვის ყელს; ზოგჯერ კი ფოთლებითა და ნაზი ყლორტებითაც იკვებებიან. დაზიანებული მცენარე დანით გადაჭრილს მოგვაგონებს და ადვილად იღუპება. დღე - ღამის განმავლობაში ერთ მატლს 10-15 ახალგაზრდა მცენარის დაზიანება შეუძლია. ერთ კვადრატულ მეტრზე 30 მატლის არსებობის შემთხვევაში ნაკვეთი მთლიანად ტიტვლდება. შემოდგომის ნათესების ხვატარი უკანასკნელი ხნოვანების მატლის ფაზაში, ნიადაგის ღრმა ფენაში იზამთრებს. გაზაფხულზე მატლები ზედა ფენაში ამოდიან და 5-10 სმ სიღრმეზე მიწის აკვანში ჭუპრდებიან.

ნათესების ხვატარი და მის მატლი

ეს პროცესი ორი კვირა გრძელდება. პეპლები აპრილის მეორე ნახევრიდან, ერთი თვის განმავლობაში ფრენენ. ისინი დაფარულ ადგილებში იმალებიან, საღამოს კი მზის ჩასვლისას გათენებამდე აქტიურობენ. ისინი დამატებით კვებას საჭიროებენ, რის შემდეგაც შეუღლდებიან და დებენ კვერცხებს. ხელსაყრელ პირობებში მდედრი 2000-მდე კვერცხს დებს ჯგუფურად, ნიადაგის ზედაპირის მახლობლად, მცენარის მწვანე ნაწილებზე, ფოთლების ქვედა მხარეს. კვერცხის განვითარება 4-12 დღე მიმდინარეობს. ახალგამოჩეკილი მატლი მცენარის მწვანე ნაწილებით იკვებება. მატლის ფაზა 28-38 დღე გრძელდება.

მეორე თაობის პეპლების ფრენა ივნისის ბოლოს-ივლისში მიმდინარეობს, მესამე თაობის – აგვისტოს ბოლოს-სექტემბერში. მათ მიერ დადებული კვერცხებიდან გამოჩეკილი მატლები იკვებებიან და ზრდასრულ ასაკში იზამთრებენ.

მღრღნელი ხვატრების დიდი რაოდენობა ნადგურდება მათი ბუნებრივი მტრების მიერ (ტაქინები, ტრიქოგრამა).

ბრძოლის ღონისძიებები: სარეველების განადგურება, ნიადაგის ხშირი დამუშავება, პეპლების შეგროვება მადუღარ ბადაგზე და განადგურება. ბიოლოგიური ბრძოლიდან ეფექტურია კვერცხის პარაზიტი ტრიქოგრამის გამოყენება 1 ჰა-ზე 10000 ცალი. ქიმიური ღონისძიებებიდან მაღალეფექტურია კონტაქტური ფოსფორორგანული და პირეტროიდული პრეპარატების გამოყენება.

კალიები

საქართველოში მეტი უარყოფითი მოქმედებით გამოირჩევიან აზიური (გადამფრენი) (*Locusta migratoria* L.), მაროკოული (*Dociostaurus maroccanus* Thngb.), იტალიური (*Calliptamus italicus* L.) და ეგვიპტური კალიები (*Anacridium aegyptum* L.).

აზიური კალია

კალია ფართო პოლიფაგია და ძალიან აზიანებს მარცვლოვან, ტექნიკურ, ბოსტან-ბაღჩისა და მრავალწლოვან კულტურებს, აგრეთვე სარეველა ბალახებს. მავნებელი იკვებება მცენარის მწვანე ნაწილებით და ხშირად ახალგაზრდა ნათესებს ან ნარგავებს მთლიანად ანადგურებს. ასეთი შემთხვევა ახლო წარსულში (1996-

1998) აღინიშნა აღმოსავლეთ საქართველოს რიგ რაიონებში, სადაც კალიამ მნიშვნელოვნად დააზიანა სასოფლო-სამეურნეო კულტურები და სათიბ-საძოვრები.

აზიური ანუ გადამფრენი კალიას ზედა ფრთები გრძელი აქვს (33-54 მმ), მრავალი მურა ფერის ლაქით. უკანა ფრთები გამჭვირვალეა ოდნავ მომწვანო ელფერით, ფუძესთან ზრდასრულის საერთო შეფერვა მურა ან მწვანეა. კალია ჯოგური სახეობაა.

მაროკოული კალია

მაროკოული კალია ქარცი-მოყვითალო ფერისაა, ზედა ფრთე-ბი გრძელია და სცილდება მუც-ლის ბოლოს (18-36 მმ), უკანა ფრთები გამჭვირვალეა, თითქოს უფერო. ესეც ჯოგური სახეობაა.

იტალიური კალია მურა ქარ-ცი ფერისაა ან ნაცრისფერი. ზედა ფრთები კარგადაა განვითარებული, აქვს შავი ლაქები. უკანა ფრთები კიდეებზე უფერულია, ხოლო დანარჩენი ნაწილი ვარდისფერია. კალია ჯოგურ და არაჯოგურს შორის გარდამა-ვალი სახეობაა.

იტალიური კალია

ეგვიპტური კალია

ეგვიპტური კალია რუხი მურაფერისაა, ზედა ფრთებზე შავი წვრილი ლაქები აქვს. უკანა ფრთები უფეროა, განიერი, მურა განივი ზოლით, რომელიც არ აღწევს კიდეებს. კალია არაჯოგური სახეობაა.

აზიური ანუ გადამფრენი კალია ჩვენში კასპიის ზღვის სანაპიროდან დროდადრო შემოფრინდება. მისი საბუდრები საქართველოში არაა აღნიშნული, თუმცა ერთეულების სახით აღმოსავლეთ საქართველოში მაინც გვხვდება. მაროკული და იტალიური კალია ძირითადად აღმოსავლეთ საქართველოში გვხვდება, ეგვიპტური კი - დასავლეთ საქართველოს პირობებს ირჩევს. კალიებს ჩვეულებრივ ერთწლიანი გენერაცია აქვთ. ისინი ძირითადად კვერცხების პარკუჭანების სახით ნიადაგში, რამდენიმე სანტიმეტრის სიღრმეზე ზამთრობენ. ეგვიპტური კალია იმაგოს და ზრდასრული მატლის ფაზაში ზამთრობს. კვერცხებიდან კალიების გამოჩეკა აპრილში იწყება და რამდენიმე კვირას გრძელდება. მატლები კანს 4-5-ჯერ იცვლიან. ისინი ამ დროს მცენარეზე თავით ქვევით არიან დაკიდული და სიმძიმის ძალით ძვრებიან კანიდან. მატლის განვითარება 30-50 დღე გრძელდება. ზრდასრული კალია სქესობრივად 5-10 დღის შემდეგ მწიფდება, შემდეგ იწყებს პეპლაობას და ნიადაგში კვერცხის დებას. პარკუჭანაში სახეობების მიხედვით სხვადასხვა რაოდენობის კვერცხია: 50-115 (აზიური კალია) ან 30-35 (მაროკული კალია). მდედრი ჩვეულებრივ 2-3 პარკუჭანას დებს.

ბრძოლის ღონისძიებები: აგროტექნიკური ღონისძიებების გატარება, კალიების საბუდრების მოსპობა, ბრძოლის ღონისძიებების ჩატარება საჭიროა მატლების მასობრივი გამოჩეკისთანავე, რომელიც უნდა დამთავრდეს მატლების მესამე-მეოთხე ხნოვანების პერიოდში. პესტიციდებიდან უნდა გამოვიყენოთ კონტაქტური ფოსფორორგანული ან პირეტროიდული პრეპარატები. უკანასკნელ ხანს გამოიყენება ბიოლოგიური საშუალებებიც.

მარცვლოვანთა ფოთლის ბუგრები

ბუგრი მარცვლოვანი კულტურების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მავნებელია. ის ახალგაზრდა მცენარეებს წუწნით აზიანებს და ძლიერი გამრლების პერიოდში მთლიანად ახმობს მათ.

ხორბლის რუსული ბუგრი

მნიშვნელოვანია ბუგრების 5 სახეობა. მათგან მარცვლოვანთა დიდი ბუგრი აზიანებს ქერს, შვრიას, ჭვავს, ხორბალს; იკვებება ფოთლებით, ღეროთი, თავთავებით; არ ქმნის დიდ კოლონიებს, შესაბამისად - დაზიანებაც ნაკლებია.

მარცვლოვანთა ჩვეულებრივი ბუგრიც აზიანებს ქერს, შვრიას, ფეტვს, ხორბალს; ქმნის დიდ კოლონიებს, მასობრივი გამრავლების პერიოდში დიდი ზიანი მოაქვს.

ქერის ბუგრი, რომელიც, ამჟამად ხორბლის რუსული ბუგრის (*Diuraphis noxia* Mord.) სახელითაა ცნობილი, ფარულად ცხოვრობს, წუწნის ფოთლის ფუძესთან, რის შედეგადაც ფოთოლი სიგრძივ იგრიხება. ძირითადად აზიანებს ხორბალს, ქერს. მის მიერ გამოწვეული დაზიანება განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში აღნიშნულა (1998), როდესაც საგარეჯოსა და გარდაბნის რაიონებში ხორბლის 40-50% იყო დაზიანებული.

მარცვლოვანთა ფოთლის ბუგრი არამიგრაციული მწერია; ზამთრობს კვერცხის სახით, საშემოდგომო ჯეჯილზე, ველურ მარცვლოვნებზე, ძირნაყარზე. გაზაფხულიდან პართენოგენეზურად (უსქესოდ), ცოცხლად შობით მრავლდება. შემოდგომაზე გამოგენეზური თაობა წარმოიქმნება, რომლის მდედრიც განაყოფიერებულ კვერცხებს დებს. ისინი იზამთრებენ.

წელიწადში აქვს 15 თაობამდე. მეტი ზიანი მოაქვს გვალვიან წლებში.

ბუგრების გამრავლების შემზღუდველი ფაქტორებია მათი ბუნებრივი მტრები: ჭიამაიები, ოქროთვალურები, მტაცებელი ბუზები, პარაზიტები რომლებიც ხელსაყრელ პირობებში მნიშვნელოვნად ამცირებენ მათ რიცხოვნობას.

ბრძოლის ღონისძიებები: თესლბრუნვა, სასუქების დროული შეტანა, ნიადაგის დამუშავება მოსავლის აღების შემდეგ. საჭიროების შემთხვევაში, კარგია ფოსფორორგანული სისტემური მოქმედების პრეპარატების გამოყენება.

ჭია-წურბელა (*Oulema melanopus* L.)

ჭია-წურბელა

ეს მავნებელი მნიშვნელოვნადაა გავრცელებული აღმოსავლეთ საქართველოში, განსაკუთრებით, დაბლობ ზონაში. მას დიდი ზიანი მოაქვს გაზაფხულის ნათესებისათვის, ნაკლებად - საშემოდგომო ხორბლისათვის, რომელიც მავნებლის აქტიური ფაზისათვის უკვე საკმაოდ მოძლიერებულია. ზიანი მოაქვს ხოჭოს და მატლს. ეს უკანასკნელი ფოთლებით, ზედა მხრიდან იკვებება. დაზიანების შედეგად ფოთლებზე განიერი და ბაცი ფერის ზოლები ჩნდება, ფოთოლი ყვითლდება და ხმება. ხოჭოები ფოთლებში ამოჭრიან ხვრელებს. ძირითადად ზიანდება შვრია, ქერი და გაზაფხულის ხორბლის მაგარი ჯიშები. ხოჭო ლითონისებრ მომწვანო-ლურჯი ფერისაა, წინა ზურგი და ფეხები მოყვითალო-მოწითალო აქვს, ულვაშები – შავი, სიგრძე - 4-4,5 მმ. მატლს წურბელას ფორმა აქვს, დაფარულია მურა ფერის ლორწოთი.

მავნებელს ერთწლიანი გენერაცია აქვს; იზამთრებს ჭუპრიდან ახალ გამოჩეკილი ხოჭო ნიადაგში, ჭუპრის აკვანში იზამთრებს. ადრე გაზაფხულზე ხოჭოები ზევით ამოდიან და კვებას იწყებენ. კვერცხი თავთავიან მარცვლოვანთა ფოთლებზე ძეწკვისებურად, მთავარი ძარღვის გასწვრივ იდება (3-7 კვერცხი მწკრივში). ემბრიონალური განვითარება 10-12 დღე გრძელდება. ახალგამოჩეკილი მატლები მოყვითალო-ბაცი ფერისაა, მალე იფარება ლორწოთი. მატლი 2-3 კვირის განმავლობაში იკვებება, ივნისის დასაწყისში ვარდება ნიადაგზე და ჩადის სიღრმეზე, სადაც ჭუპრდება აკვანში. გამოჩეკილი ხოჭო იქვე იზამთრებს.

ბრძოლის ღონისძიებები: თესლბრუნვა, მაგარი ხორბლის ნაცვლად რბილი ხორბლის თესვა, რომელიც შედარებით გამძლეა მავნებლების მიმართ. კონტაქტური ფოსფორორგანული და პირეტროიდული პესტიციდების შესხურება.

პურის ბაღლინჯოები

პურის ბაღლინჯოები საკმაოდ დიდი უარყოფითი მნიშვნელობის მავნებელია. მათგან გამოწვეული ზიანი განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოსთვისაა დამახასიათებელი. ზიანს იწვევს ზრდასრული ბაღლინჯო და მისი მატლი. ისინი ჯერ ახალგაზრდა მცენარის ფოთლებს წუწნიან, შემდეგ კი თავთავებზე გადადიან. მავნებელი ძირითადად ფოთლის ქვედა მხარეზეა. დაზიანებული მცენარე სუსტდება, ვეღარ იზრდება და ხშირად იღუპება. თავთავზე მავნებელი მარცვალსა და ჯეჯილს წუწნის. მარცვლეული აღარ მწიფდება და ნაოჭდება, მისი წონა გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე საღის. ასეთი თავთავი ადვილად გამოირჩევა, რადგან მოთეთრო ფერისაა და ფეხზე მდგომი.

პურის ბაღლინჯოებიდან გამოირჩევა მავნე კუსებურა (*Eurygaster integriceps* Put.). ხოჭო ადვილად გასარჩევია, რადგან მას ძლიერ განვითარებული მკერდის ფარი აქვს, რომელიც სხეულის თითქმის მთელ ზედა მხარეს ფარავს; იზამთრებს იმაგოს ფაზაში ტყეების ნაპირას, ნათესის ახლოს, სადაც იმალება ჩამოცვენილი ფოთლების ქვეშ. გაზაფხულზე 18-20^{0}C პირობებში ბაღლინჯო ტოვებს მოზამთრე ბუდეს და ნათესებში გადადის. კვერცხები იდება ხორბლის ქვედა მხარეს. 10-19 დღის შემდეგ ახალ გამოჩეკილი მატლები ნორჩ ფოთლებს წუწნიან, შემდეგ კი - თავთავებს. წელიწადში იძლევა ერთ გენერაციას.

მავნე კუსებურა

ბრძოლის ღონისძიებები: კარგია ხოჭოების შეგროვება და განადგურება. პესტიციდებიდან კი მხოლოდ მის წინააღმდეგ რეკომენდებული პრეპარატები.

პურის ხოჭოები

პურის ხოჭო თავთავიანი კულტურების სერიოზული მავნებელია, განსაკუთრებით, მათი მასობრივი გამრავლების პერიოდში. საქართველოში გავრცელებულია პურის ხოჭოების შემდეგი სახეობები: დიდი პურის ხოჭო (*Anisoplia austriaca major* Reitter); თეთრფრთიანი ხოჭო (*A. leucaspis* Lap.); ჩვეულებრივი ჯვაროსანი (*A. agricola* Poda); ალაზნის ჯვაროსანი (*A. alazanica* Zaitz.); ბანჯგვლიანი ჯვაროსანი (*A. signata* Fald.); კავკასიური ჯვაროსანი (*A. farraria* Er.).

ხოჭოები გაზაფხულზე მცენარის ყვავილებით იკვებებიან, ჭამენ მათ ნასკვს და მტვრიანებს, შემდეგ თავთავებზე გადადიან და მხოლოდ ნორჩი მარცვლებით იკვებებიან. ერთ ხოჭოს დღის განმავლობაში 10 მარცვლის შეჭმა შეუძლია, ერთ თვეში კი - 9-10 თავთავის. პურის ხოჭოებს კარგად განვითარებული სამი წყვილი ფეხი და ძლიერი მუცლის უკანასკნელი სეგმენტი აქვთ. ზრდასრული მდედრი კვერცხებს ნიადაგში დებს. 2-3 კვირის შემდეგ კვერცხებიდან მატლები იჩეკებიან, რომლებიც ნიადაგში, ცხოვრობენ, სადაც მცენარის წვრილი ფესვებით, ჰუმუსით და სხვა ორგანული ნივთიე-

დიდი პურის ხოჭო

ჩვეულებრივი ჯვაროსანი ხოჭო

თეთრფრთიანი ხოჭო

რებებით იკვებებიან. მატლი იქვე იზამთრებს, ზოგიერთი სახეობის მატლი ნიადაგში ორ წლამდე ცოცხლობს (დიდი პურის ხოჭო), ზოგი კი - მხოლოდ ერთი წელი (თეთრფარიანი ხოჭო). გაზაფხულზე, მაშინ როდესაც ხორბალი დათავთავებას იწყებს, გამოფრინდებიან ხოჭოები, იწყებენ კვებას და შესაბა-

მისად, მცენარის დაზიანებას. მათი აქტიურობისათვის ხელშემწყობია მაღალი ტემპერატურა და სინათლე.

ბრძოლის ღონისძიებები: კარგია აგროტექნიკური მეთოდის სწორი გამოყენება, ნიადაგის დამუშავება, სარეველებთან ბრძოლა, თესლბრუნვა და საჭიროების შემთხვევაში რეკომენდებულია პესტიციდების გამოყენება მხოლოდ იმ ფართობებზე, სადაც ხოჭო დიდი რაოდენობითაა გავრცელებული.

ხორბლის დაავადებები

ხორბლის მყრალი ანუ სველი გუდაფშუტა (Tilletia tritici (Bjerk) Wint. და Tilletia levis Kühn.)

ეს დაავადება საქართველოში ყველგანაა გავრცელებული, სადაც კი ხორბლის კულტურას აწარმოებენ, და თავისი ეკონომიკური მნიშვნელობით პირველ ადგილზე დგას გუდაფშუტოვან დაავადებებს შორის. თავთავები ქვევითაა დახრილი, დაზიანებული კი სწორად დგას, სუსტადაა განვითარებული და მოლურჯო - მომწვანო ფერი გადაკრავს.

ხორბლის მყრალი გუდაფშუტა

თავთავს კილები და ფეხები გადაწეული აქვს ისე, რომ შიგნიდან კარგად ეტყობა მარცვლები, რომლებიც თავისი სირბილის გამო ადვილად ისრისება. მარცვლის შიგნითა ნაწილი გადაქცეულია სპორებად, რომლებიც შედგება მყრალი სუნის მქონე სველი, შავი მასისაგან.

დაავადება გაღივების დროს ვითარდება. იქ შეჭრილი სოკოს ზრდის მილი იტოტება, გადაიქცევა მიცელიუმად და მიჰყვება მცენარის ზრდის წერტილს; თავთავის ჩასახვის პერიოდში იწყებს ძლიერ განვითარებას და ნასკვის გულს მიცელიუმით ავსებს, ხოლო შემდეგ - ქლამიდოსპორებით. ამ უკანასკნელის გავრცელება ძირითადად მარცვლის მექანიკური დაზიანების შემდეგ ხდება.

ხორბლის მტვრიანა გუდაფშუტა
(*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.)

ეს გუდაფშუტა საქართველოში ყველგანაა გავრცელებული, უფრო მეტად - გაზაფხულის ნათესებში. დაზიანების გარეგნული ნიშნები მეტად დამახასიათებელია: თავთავი მთლიანად დაშლილია და გადაქცეულია სპორებისაგან შემდგარ შავ მტვრად. დაუშლელი რჩება მხოლოდ თავთავის მთავარი ღეროები. დაავადების გამოჩენა ყვავილობის ფაზას ემთხვევა და ადვილად ჩანს მწვანე ნათესებში.

ხორბლის მტვრიანა გუდაფშუტა

ხორბლის მტვრიანა გუდაფშუტას განვითარების ციკლი ორ წელიწადს გრძელდება. პირველ წელს ის მიცელიუმის სახით ზამთრობს თესლის ჩანასახში, მეორე წელს კი ხორბლოვანთა თესლთან ერთად ვითარდება. დაავადება დათავთავების დროს ჩნდება, როდესაც ფოთლის ვაგინა იხსნება. მასში შავი ფერის მშრალი ქლამიდოსპორებია, რომლებიც შემდეგ ჰაერის ნაკადით ადვილად ვრცელდება. გადატანილი სპორები თავთავის საღ ნაწილს ხვდება. ლორწოიანი დინგი ადვილად

იჭერს სპორებს, რომლებიც მაშინვე იწყებენ განვითარებას, იჭრებიან თესლკვირტში და გადაიქცევიან მიცელიუმად, რომელიც შემდეგ ჩანასახის მთავარ ნაწილში შედის. მარცვალი თითქოს ნორმალურად ვითარდება, არ კარგავს აღმოცენების უნარს. სოკო ამ სახით ზამთრობს; მეორე წელს მარცვალთან ერთად ღივდება. მისი მიცელიუმი მისდევს მარცვლის ზრდის წერტილს, მიაღწევს თავთავის ჩანასახამდე, განვითარდება და მთლიანად შლის ნასკვებს. ჩვეულებრივ, სოკოს მოქმედებით მთელი თავთავი იშლება.

ხორბლის ღეროს გუდაფშუტა
(*Urocystis tritici* Körn.)

ეს გუდაფშუტა ჩვენს პირობებში იშვიათადაა გავრცელებული და მცირე მავნეობით გამოირჩევა; აავადებს მცენარის ყველა ორგანოს. დაავადება პირველად ძირითად ფოთლებზე, ძარღვების მიმართულებით შავი ხაზების სახით ჩნდება. უკანასკნელი ჯერ ეპიდერმისითაა დაფარული. შემდეგ კი მისი დაშლის გამო შავი ფხვიერი ხაზი ჩნდება. რაც უფრო ძლიერადაა ფოთლები დაავადებული, მით უფრო მეტი და გრძელია ხაზი. ხაზები იშვიათად მთელ ფოთოლს გასდევს სიგრძეზე. ფოთოლი ვერ იზრდება. ჩვეულებრივ, ფირფიტა იშლება ძარღვების გასწვრივ და ცარიელი ბოჭკოები რჩება.

ხორბლის ღეროს გუდაფშუტა

დაავადება უფრო მნიშვნელოვანია, როდესაც ვაგინა ავადდება, იგი ვეღარ იხსნება და მცენარის სიგრძეზე განვითარებას ხელს უშლის. უკანასკნელ შემთხვევაში, როდესაც თავ-

თავი ვაგინიდან ჯერ კიდევ არაა ამოსული, მათი ერთმანეთთან შეზრდა ხდება.

თავთავი ვეღარ აღწევს თავს ვაგინას, რის გამოც თავთავის ღერო გამოხეთქავს ხოლმე ვაგინის კედელს და გვერდზე ყულფივით რჩება. უმეტეს შემთხვევაში თავთავი სრულებით არ ამოდის და მცენარის წვერი იგრიხება, დეფორმირდება და საბოლოოდ ხმება. მარცვლის დაავადება იშვიათია. ღეროზე განვითარებული შავი მტვერი სოკოს ნაყოფიანობაა. ინფექცია თესლის ზედაპირზე ან ნიადაგში იზამთრებს, ხოლო მცენარის დაავადება გაღივების პერიოდში ხდება.

ხორბლის ღეროს ჟანგა (*Puccinia graminis* Pers.)

ეს ჟანგა ხორბლის ჟანგოვანი დაავადებებიდან ყველაზე მეტადაა გავრცელებული ჩვენს პირობებში და საგრძნობ ზარალსაც აყენებს ხორბლის ნათესებს. დაავადების გამომწვევი ჟანგა სოკოებისათვის დამახასიათებელ ყველა სტადიას იძლევა; ორბინიანია, ეციდიალური სტადია კოწახურზე ვითარდება, საიდანაც ეციდიოსპორები ხორბალზე გადადის და ინფექცია შეაქვს.

ხორბლის ღეროს ჟანგა

დაავადებულ მცენარეს დამახასიათებელი შეხედულება აქვს. მთელი ფოთლები, ღერო და თავთავის ნაწილები დაფარულია ჟანგისფერი მეჭეჭებით, რომლებიც სოკოს ნაყოფიანობას წარმოადგენს. ხშირად, ძლიერი დაავადების დროს, ნესტიან ამინდებში მთელ

ნათესებს გადაჰკრავს ჟანგისფერი, რომელიც ზაფხულის დასასრულს და ადრე შემოდგომაზე თანდათან შავი ფერით შეიცვლება. დაავადებულ მცენარეს უხმება ფოთოლი, მცირდება ასიმილაციის არე, რაც მოქმედებს მოსავალზე; მარცვალი კარგად არ სრულდება, იფშრუკება და წონითაც შედარებით ნაკლები გამოდის, ვიდრე საღი მცენარის მარცვლები.

ავადმყოფობის გავლენა ძლიერია მცენარეზე, როდესაც ის ადრე ჩნდება. ღეროზე და ვაგინაზე დიდ, გრძელ, ხანდახან 5სმ სიგრძის მეჭეჭებს აჩენს, რაც ღეროსა და ვაგინის გარეთა ქსოვილების დაშლას იწვევს.

საქართველოს პირობებში აღნიშნული ჟანგა მეტწილად ზაფხულის პერიოდში ჩნდება, რის გამოც დიდი ზარალის მიყენებას ვერ ასწრებს.

ღეროს ჟანგას გამომწვევი სოკო იზამთრებს, როგორც მიცელიუმით, ისე ტელეიტოსპორებით, მინდვრად დატოვებულ ნარჩენებზე.

ხორბლის მურა ჟანგა
(*Puccinia recondita* f. sp. tritici (E. & E.H.) Hend.)

ხორბლის მურა ჟანგა საქართველოში გავრცელებულია ყველგან, სადაც კი ხორბლის კულტურას აწარმოებენ. ხორბლის მურა ჟანგა მეორე სახელითაც არის ცნობილი. მას ფოთლების მურა ჟანგასაც ეძახიან. უკანასკნელი იმითაა გამოწვეული, რომ უმთავრესად ხორბლის ფოთლების დაზიანებას იწვევს. როდესაც ავადმყოფობას კარგი განვითარების პირობები აქვს, იგი ზოგჯერ თავთავის ნაწილებზეც გადადის,

ხორბლის მურა ჟანგა

მაგ. კილებზე და ფხებზე.

ხორბლის სხვა ჟანგებთან შედარებით, მურა ჟანგა განსხვავებულად იქცევა. მცენარეზე ეს დაავადება ადრე, აღმოცენების დროიდანვე ჩნდება და გრძელდება მცენარის დათავთავებამდე. სოკო გვხვდება შემოდგომის ნათესებზე, სადაც მიცელიუმით მცენარის ქსოვილებში იზამთრებს. გაზაფხულზე, როდესაც კარგი კლიმატური პირობები დადგება, ავადმყოფობა განახლდება და მცენარის ძლიერ დასუსტებას იწვევს.

დაავადების გამომწვევი სოკო ორბინიანია; ხორბლის ფოთლებზე მრგვალ მეჭეჭებს აჩენს. მეჭეჭი მრავლად ვითარდება. ის მცენარის ფოთლის ფირფიტაზე თანაბრადაა გაფანტული. ძლიერი დაავადების შემთხვევაში მეჭეჭები იმდენად ხშირია, რომ მთელი ფოთლის ფირფიტა იფარება. ფერი ჯერ მურაა, შემდეგ კი შავდება, რაც ტელეიტოსპორების განვითარების მაჩვენებელია. მეჭეჭები პირველად ქვედა ფოთლებზე ვითარდება, შემდეგ ზედა ფოთლებზე გადადის. დაავადებაBბაგეების საშუალებით იჭრება ფოთლის ქსოვილებში. სოკო იზამთრებს როგორც ურედოსპორებით, ასევე მიცელიუმით. უკანასკნელი ხვდება მიწაში ჩაბნეული ნაგერალა თესლიდან ამოსულ ხორბალზე, საიდანაც შემდეგ შემოდგომის ნათესების ჯეჯილზე გადადის და მცენარის სხეულში გაზაფხულამდე რჩება.

საქართველოს პირობებში მურა ჟანგა გაზაფხულზე ვრცელდება. დაავადების ძლიერი განვითარებისას ფოთლის ფირფიტის 70-80%, იშვიათად - 100%-მდე, იფარება მეჭეჭებით.

ხორბლის ყვითელი ჟანგა
(*Puccinia striiformis* West.)

ეს ჟანგა უფრო მეტად გავრცელებულია ქართლის რეგიონში. ის ადრეულ სტადიაში წარმოიშობა და დათავთავებამდე ძლიერდება. ხშირია შემთხვევა, როდესაც ყვითელი

ჟანგას მეჭეჭებით ფოთლები მთლიანადაა დაფარული და შემდეგ გამხმარი. ზოგჯერ მცენარის ცარიელი ღერო და თავთავიღაა შერჩენილი; ფოთლები ნაადრევად გამხმარია; იშვიათად რჩება მხოლოდ ზედა იარუსის 1-2 ფოთოლი, რომლის ფირფიტის 80% მთლიანად დაფარულია მეჭეჭებით.

ხორბლის ყვითელი ჟანგა

ეს უკანასკნელი, ფოთლების გარდა, თავთავის ნაწილებზეც გვხვდება. მეჭეჭების მწკრივად განლაგებით, აშკარა ყვითელი ფერით და ხაზების სიწვრილით, ყვითელი ჟანგა ადვილად გამოიცნობა. მეჭეჭები ჯერ ეპიდერმისის ქვეშაა განვითარე-ბული, შემდეგ უკანასკნელის დარღვევის გამო, ამომჯდარია ფოთლის ქსოვილიდან; ურედოსპორები, მეჭეჭები ჯერ ყვითელია და საბოლოოდ შავ ფერში გადადის. ეს კი ტელეიტოსპორების შექმნის მაჩვენებელია.

ყვითელი ჟანგა და მურა ჟანგა ხშირად მცენარეს ერთდროულად აავადებს, რასაც ცხადია უფრო მეტი ზიანი მოაქვს. ეს გასაკუთრებით ქართლში ხდება.

ხორბლის ნაცარი
(*Erisiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* March.)

ხორბლის ნაცარი საქართველოში ყველგან გვხვდება, უფრო მეტად კი - მაღალმთიან ადგილებში, სადაც ზოგ შემთხვევაში, საკმაოდ დიდი ზიანი შეუძლია მიაყენოს მცენარეს. გარდა ხორბლისა, აავადებს ქერს, შვრიას და სხვ. სოკო უმთავრესად ფოთლებს აავადებს, რომლებზედაც დასაწყისში

პატარა ლაქების სახით ჩნდება მონაცრისფრო ფიფქი, ეს უკანასკნელი თანდათან ძლიერდება და ზოგჯერ ფოთლის ფირფიტას მთლიანად ფარავს სქელი ნაცრისფერი ქეჩისებრი მიცელიუმი, რომელიც დასაწყისში კონიდიათმტარებისაგან შედგება, შემდეგ კი შავი წერტილების სახით ჩნდება ჩანთიანი სტადია.

ნაცრით მცენარის დაავადება უმთავრესად დამოკიდებულია მკვებავ მცენარეზე, მისი განვითარების ფაზებზე, როგორც ყოველთვის, გარემო პირობებსა და თვით გამომწვევი ორგანიზმის თავისებურებაზე. ის, თუ როგორია მისი განვითარების ციკლი - ერთწლიანი თუ მრავალწლიანი, აგრეთვე მცენარეზე ნაყოფიანობის წარმოქმნის სხვადასხვა დრო - დამოკიდებულია ნაცროვანი სოკოების სპეციალიზაციაზე. დაავადების გავრცელება ძირითადად კონიდიოსპორებით ხდება, იშვიათად ასკოსპორებით. დაავადების გავრცელების კარგ პირობებად ითვლება: ხშირი ნათესები, გაზაფხულის გვიანი ნათესები, შემოდგომის ნათესებისათვის კი საპირისპიროდაა. ადრეულად დათესილი უფრო ავადდება. ზედმეტი აზოტოვანი სასუქები ხელს უწყობს დაავადების გამოჩენას. დაავადების პროცესისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ამინდის პირობებს. საინკუბაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ცვალებადია გარემო ტემპერატურასთან დაკავშირებით. მცენარე განვითარების ყველა ფაზაში ავადდება.

ხორბლის ნაცარი

დაავადების მავნეობა მეტად მნიშვნელოვანია, რაც გამოიხატება ფოთლების საასიმილაციო ფართის შემცირებით და მოსავლის კლებით.

ხორბლის სეპტორიოზი
(*Septoria gramineum* Desm.; *S. nodorum* Berk.)

საქართველოში ხორბალზე სეპტორიას გვარის ორი სახეობა გვხვდება - *S. gremineum* და *S. nodorum*. პირველი ფოთლების, ღეროსა და თავთავის სილაქავის გამომწვევია, მეორე კი უმეტესად ფოთლებს აზიანებს. ეს დაავადება ყველგანაა გავრცელებული.

დაავადებულ ფოთლებზე წვრილი, სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ლაქები ვითარდება, რომლებიც ხშირად ერთმანეთს ერწყმის და ფოთლის ფირფიტის დიდ ნაწილს იკავებს. ფოთლები საბოლოოდ მურა ფერის ხდება და ჭკნება. ასეთ ფოთლებზე დალაქავებულ ადგილებში შავი წვრილი სხეულების სახით სოკოს ნაყოფიანობა. ე. წ. პიკნიდიუმები, ვითარდება. ღეროზე, კილებზე და თავთავზე დაავადების ნიშნები ერთგვარია; ისეთივე ლაქები ჩნდება, როგორც ფოთლებზე. თავთავის დაავადება კილებიდან იწყება და აქაც ლაქები თავთავს ფარავს და მურა შეფერილობას აძლევს.

ხორბლის სეპტორიოზი

ავადმყოფობის მავნეობა დიდია წვიმიანი ამინდების პირობებში, ამ დროს თავთავში მარცვალი იფშუტება და მათი რაოდენობა მცირდება, რაც მოსავლის შემცირებას იწვევს.

ფუზარიოზული სიდამპლე
(*Fusarium culmorum* Sacc.; *F. avenaceum* Sacc., *F. oxysporum* Schlecht.)

ფუზარიული სიდამპლე საქართველოში გავრცელებულია ყველგან - უფრო მეტად მაღალი ტენიანობის პირობებში. დაავადებულ მცენარეებზე აღინიშნება მოგრძო მუქი ფერის ლაქები, ადგილი აქვს პირველადი და მეორადი ფესვების ლპობას, რაც აღმონაცენის შემცირებას იწვევს. დაავადების გავრცელებას ხელს უწყობს გრილი და ტენიანი ამინდი.

ფუზარიოზული სიდამპლე

სოკო მცენარეულ ნარჩენებზე იზამთრებს ნიადაგში, მიცელიუმის, სკლეროციების ან ქლამიდოსპორების სახით. მცენარეთა ვეგეტაციის დროს სოკო კონიდიუმით ვრცელდება. მცენარეთა დაავადება შეიძლება მოხდეს ნიადაგში 1^0C-დან 35^0C- მდე. ფესვების ძლიერ დაავადებას კი იწვევს ტენიანობის მკვეთრი ცვლილება.

ხორბლის ფუზარიოზი
(*Fusarium graminearum* Schw.)

ეს დაავადება ჩვენს პირობებში გავრცელებულია ყველგან; დასაწყისში ჩნდება თავთავის კილებზე და ღეროებზე, ჯერ თეთრი მიცელური ფიფქის სახით, რომელიც თანდათან მოწითალო პირის ფერს იღებს. ასეთი თავთავები თავისი არანორმალური შეფერილობის გამო ადვილი გამოსაცნობია.

სოკო მცენარის ქსოვილში ვრცელდება არა მარტო ზედაპირულად, არამედ სიღრმეშიც შედის, არღვევს თავთავის კილებს და მარცვალში მიცელიუმის სახით გადადის.

ხორბლის ფუზარიოზი

დაავადებული მარცვალი, საღთან შედარებით უფრო მომცროა და ცხადია წონითაც ნაკლებია. მარცვლის დაშლა ზოგ შემთხვევაში, იმდენად ღრმად მიმდინარეობს, რომ სოკო ჩანასახს კლავს და მარცვალს აღმოცენების უნარს უკარგავს. მიცელიუმი მარცვალში 2-3 წლის განმავლობაში ინახება.

შავი ბაქტერიოზი
(*Xanthomonas campestris pv. undulosa* (Smith et al.) Dye)

შავი ბაქტერიოზი საქართველოს პირობებში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული. დაავადება ვლინდება ფოთლებზე, ღეროებზე, თავთავსა და მარცვლებზე.

ფოთლებზე დასაწყისში ვითარდება წვრილი წყლიანი ლაქები, რომლებიც თანდათან იზრდებიან: პირველად ყავისფერია, შემდეგ კი შავ ფერში გადადის. ღეროს დაავადებისას მუხლებს შორის ჩნდება ყავისფერი ან შავი ზოლები. დაავადების დამახასიათებელი ნიშანია თავთავების გამუქება ზედა ნაწილში. თუ დაავადება

შავი ბაქტერიოზი

განვითარდება, თავთავები მთლიანად მუქდება. ამიტომ დაავადებას უწოდებენ შავ ბაქტერიოზს. მარცვლები იზრდება წვრილი შავი ფერის ლაქებით. მარცვლის გარსი არ იშლება, მაგრამ ის ძლიერ დარბილებულია.

ბაქტერია მცენარიდან მცენარეზე წყლის წვეთით, მწერებითა და ზოგჯერ ქარის საშუალებით ვრცელდება. მცენარეში იჭრება ბაგეებიდან. დაავადების ძლიერი განვითარება აღინიშნება მაღალი ტენიანობისას მარცვლის ფორმირების პერიოდში.

ბაზალური ბაქტერიოზი
(*Pseudomonas syringae pv. atrofaciens* (McCulloch) Young et al.)

ბაზალური ბაქტერიოზი საქართველოში საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული - უფრო მეტად მაღალი ტენის პირობებში. ის აავადებს ფოთლებს, თავთავსა და მარცვალს. ფოთლებზე დასაწყისში წყლიანი, მოგვიანებით - ყავისფერი ლაქები - ჩნდება. თავთავები მუქდება, მარცვლები შავდება. დაავადების ძლიერი განვითარებისას აღინიშნება ღეროს ჯუჯიანობა.

ბაზალური ბაქტერიოზი

ბაზალური ბაქტერიოზი დიდი მავნეობით გამოირჩევა ზაფხულის პერიოდში დაბალი ტემპერატურებისა და დიდი ტენიანობისას. ძლიერი დაავადების დროს მცენარე ნაადრევად კარგავს ფოთლების ნაწილს, მარცვალი ხდება გამოფშუტული. აღმონაცენი მეჩხერია.

საშემოდგომო ხორბლის (რუსული) მოზაიკა
(*Winter Wheat Russian Mosaic Virus* (WWRMV))

საშემოდგომო
ხორბლის მოზაიკა

ეს დაავადება საქართველოს მრავალ რაიონშია გავრცელებული. დაავადებული მცენარის ფოთლებზე შემოდგომით ღია მწვანე ან ყვითელი ხაზები ვლინდება, რომლებიც ძარღვების გასწვრივაა განლაგებული. დაავადებული ხორბალი ძლიერ იბუჩქება, ჩამორჩება ზრდაში, უფერულდება, ზოგჯერ მუქდება. ხშირად ივითარებს უნაყოფო თავთავს.

ხორბლის ხაზური მოზაიკა
(Wheat Spindle Streak Mosaic Virus (WSSMV))

ეს დაავადება გავრცელებულია საქართველოს მრავალ რაიონში. ფოთლებზე ვლინდება ღია მწვანე ხაზები ან ზოლები, რომლებიც ფოთლის ძარღვების პარალელურადაა განლაგებული. დაავადებული მცენარეები ჩამორჩებიან ზრდაში და არ იძლევიან პროდუქციულ ღეროს. ლაქები თანდათან იზრდება, ფოთლები ყვითლდება და ჭკნება. ცალკეულ ღეროზე მარცვლები ყალიბდება, მაგრამ აფშრუკულია და ამის გამო მოსავალი მცირდება.

ვირუსის გადამტანებია ტკიპები. საინკუბაციო პერიოდია 8-11 დღე. ვირუსი მცენარეში ნივთიერებათა ცვლის მოშლას იწვევს. ვეგეტატიურ ორგანოებში გროვდება დიდი რაოდენობით ნახშირწყლები და არა ცილოვანი აზოტი, მკვეთრად მცირდება ცილების სინთეზი, რითაც აიხსნება მცენარის ზრდაში ჩამორჩენა.

ხორბლის დაცვის სისტემა

საქართველოში საშემოდგომო თავთავიანი კულტურების მნიშვნელოვანი მავნებლებია: დათესილ მარცვალზე, ნიადაგში - მავთულა და ცრუმავთულა ჭიები, აღმონაცენების და ბარტყობის ფაზაში - პურის ბზუალა, გაზაფხულის ბუზი, მწვანეთვალა ბუზი, ქერის ბუგრი, ზოლებიანი ჭრიჭინობელა, მერომიზა, მარცვლეულის ზამთრის ტკიპა; აღერების ფაზაში - მწვანეთვალა და შვედური ბუზი (ქერის ნათესებში) მერომიზა, მემინდვრიები; თავთავზე - ხორბლის თრიფსი, ხორბლოვანთა ბაღლინჯოები (პურეულის, იშვიათად მავნე კუსებურა), პურის ხოჭოები, იტალიური კალია და სხვ.

ავადმყოფობებიდან გავრცელებულია: ხორბლისა და ქერის მაგარი და მტვრიანა გუდაფშუტა, ხორბლის ხაზურა, ყვითელი და მურა ჟანგა, ხორბლოვანთა ნაცარი, ფესვის სიდამპლე, ფუზარიუმი, პელმინთოსპორიოზი და სხვა.

ორგანიზაციულ-სამეურნეო ღონისძიებები

1. რეკომენდებული თესლბრუნვების დაცვა, რომლებიც უზრუნველყოფს მინდვრის ფიტოსანიტარული მდგომარეობის გაუმჯობესებას, მცენარეთა მაქსიმალურ პროდუქტიულობას.

2. თავთავიანი კულტურების ნათესების (საშემოდგომო და საგაზაფხულო ხორბალი, ქერი, შვრია და ა.შ.) სივრცული იზოლაცია. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოსალოდნელია მთელი რიგი მავნებლების (ხორბლოვანთა ბუგრები, ბუგრები, პურის ბზუალა და სხვ.) და დაავადებების (ჟანგები, ნაცარი, გუდაფშუტები და სხვ.) ინტენსიური გავრცელება.

3. პურის ბზუალას, მარცვლოვანთა ბუგრების, ბუზების, ხორბლოვანთა ბაღლინჯოს, ხორბლოვანთა ხოჭოების, მავთულა და ცრუმავთულა ჭიების, მემინდვრიების, ფესვის ლპობის,

ხორბლოვანთა ჟანგას და სხვათა წინააღმდეგ მოსავლის დროულად და შემჭიდროებულ ვადებში აღება. ნაწვერლის გაწმენდა ნამჯისა და სხვა სახის მცენარეული ნარჩენებისაგან.

4. პურის ბზუალას, მარცვლოვანთა ბუზების, ზოლებიანი ჭიჭინობელას, მარცვლოვანთა ბუგრების, აგრეთვე გუდაფშუტების, ჟანგების და ფესვის სიდამპლეების წინააღმდეგ მოსავლის აღებისთანავე ნიადაგის აოშვა შემდგომი კულტივაციით და ღრმად ხვნა.

5. ორგანული და მინერალური სასუქების, აგრეთვე მიკროელემენტების შეტანა თანახმად ნიადაგის აგროქიმიური კარტოგრამებისა, მავნებელ-დაავადებათა მიმართ გამძლეობის ამაღლების მიზნით.

6. სათესლე მასალისადმი სახელმწიფო სტანდარტებით გათვალისწინებული ყველა მოთხოვნის განუხრელად დაცვა.

თესლის მომზადებისა და თესვის პერიოდი

1. თესლის გაწმენდა, დახარისხება და ფიტოექსპერტიზა, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს გუდაფშუტების, ფუზარიოზის, ფესვის სიდამპლეებისა და ბაქტერიოზის თავიდან ასაცილებლად.

2. ნაკვეთების გამოკვლევა მავთულა და ცრუმავთულა ჭიების, მღრღნელი ხვატრების რაოდენობის დასადგენად.

3. ქერისა და ხორბლის მაგარი გუდაფშუტას, ფესვის სიდამპლეების, აგრეთვე მავთულა და ცრუმავთულა ჭიების (5-8 ცალი/მ2), მღრღნელი ხვატრების (0,8-1 მატლი/მ2) წინააღმდეგ თესლის დამუშავება პრომეტით (25 კმ/ტ-ზე). დაავადების არსებობის შემთხვევაში თესლი უნდა დამუშავდეს ბენლატით ანუ ფუნდაზოლით (2-3 კგ/ტ), ვიტავაქსით (2,5-3 კგ/ტ), პრემისით (2 კგ/ტ) ან მარშალით - 1,5-2 კგ/ტ. რეკომენდებულია მარშალის კომბინირება პრეპარატ ტურთან - 2-4 კგ/ტ - მოქმედი

საწყისის მიხედვით. აღნიშნული ღონისძიება ეფექტურია მტვრიანა გუდაფშუტას მიმართაც. მეთესლეობის მეურნეობებში აუცილებელია ჩატარდეს ხორბლისა და ქერის თესლის ერთფაზიანი თერმული დამუშავება მტვრიანა გუდაფშუტის წინააღმდეგ, რაც გულისხმობს 45^{0}C ტემპერატურაზე გაცხელებულ წყალში 3-4 სთ-ით მოთავსებას.

4. თესვის წინ ან თესვისას იმ ნაკვეთებში, სადაც მავთულა და ცრუმავთულა ჭიების, მღრღნელი ხვატრების მატლები ზემოაღნიშნულ ზღვრებს აღემატება, ნიადაგში გრანულირებული პრეპარატის (40-50 კგ/ჰა) მარშალის ან მისი შემცვლელების გამოყენება.

საშემოდგომო ნათესების აღმოცენებისა და ბარტყობის პერიოდში

1. საშემოდგომო ნათესების გამოკვლევა, პურის ბზუალით, ქერისა და სხვა მავნე ბუგრებით, ზოლებიანი ჭრიჭინობელათი, გაზაფხულის ან სხვა ბუზებით, მემინდვრიებით, იტალიური კალიით დაზიანებული ფართობების დასადგენად.

2. კომპლექსი მავნებლების, გაზაფხულის ბუზის (30-40 იმაგო მწერბადის 100 ჯერ მოქნევაზე), ზოლებიანი ჭრიჭინობელას დაზიანებული მცენარეების 30% (I ან II ბალით) და მარცვლოვანთა ბუგრების (დასახლებული მცენარეების 25-30%) წინააღმდეგ, თავთავიანი საშემოდგომო კულტურების 0,2% ბი-58 (ხარჯვის ნორმა 1,5-1,8 კგ/ჰა), აქტელიკის ან ფოზალონის (1-2 კგ/ჰა) ემულსიის შესხურება.

3. პურის ბზუალას მატლების წინააღმდეგ 0,5-1 ცალი მ2-ზე შემოდგომაზე ან 1,5-2 ც/მ2 გაზაფხულზე. აუცილებელია საშემოდგომო ხორბლის აღმონაცენების შესხურება პირეტროიდული ან ფოსფორორგანული პრეპარატებით.

4. მავნე თაგვისებრი მღრღნელების წინააღმდეგ თავთავიან პურეულში ბრძოლა ტარდება როგორც შემოდგომაზე, ისე გაზაფხულზე, შტორმით ან კრელატით.

5.იტალიური კალიის რიცხოვნობის დადგენა (შემოდგომასა და გაზაფხულზე) კვერცხისდების ადგილებში პარკუჭანების ანალიზით, რომელიც კეთდება 1 მ^2-ზე დიაგონალურად განლაგებული 16 სინჯით 100 ჰა-ზე. ნიადაგი გაითხრება 8-10 სმ სიღრმეზე.

6.გაზაფხულზე საშემოდგომო ნათესებში ჩატარდება განმეორებითი გამოკვლევები მარცვლოვანთა ბუგრების, ბუზების, ჭრიჭინობელას, იტალიური კალიის, მღრღნელი ხვატრების, მავთულა და ცრუმავთულა ჭიების, პურის ბზუალას და თაგვისებრი მღრღნელების მდგომარეობაზე. ხოლო საგაზაფხულო პურეულის ნათესებში აუცილებელია მათი გამოვლენა. აღმოჩენის შემთხვევაში ზემოთ მითითებული მავნეობის ეკონომიკური ზღვრების მიხედვით ბრძოლის ღონისძიებათა ჩატარება.

7.საშემოდგომო თავთავიანების ნათესების მარცვლეულის ბუზების, ბუგრების, ჭრიჭინობელების ან ნიადაგის მავნებლების, აგრეთვე დაავადებების: ფესვის სიდამპლეების, ჟანგების, ნაცრის დაზიანების შემთხვევაში სასუქებით ბალანსირებული გამოკვება, თან მიყოლებული დაფარცხვით იქ, სადაც ქარისმიერი ეროზიები არ არის მოსალოდნელი.

თავთავიანების აღერების და მარცვლის მომწიფების პერიოდი

1. თავთავიანების აღერების წინ და აღერების პერიოდში ტარდება გამოკვლევა მარცვლოვანთა ბუგრების, ფოთლიჭამია რწყილების (განსაკუთრებით საგაზაფხულო თავთავიანების

ნათესებში), ხორბლოვანთა ხერხიების, ჭია - წურბელას, ხოჭოების (განსაკუთრებით წვიმიანი გაზაფხულის პირობებში) აგრეთვე ხორბლოვანთა ნაცრის, ჟანგების და ფესვის სიდამპლეების გამოსავლენად. ბუგრების არსებობისას (8-10 ინდივიდი 1 მცენარეზე, ან როცა დასახლებულია მცენარეთა 25-30%-ზე მეტი) ტარდება 0,2% ბი-58-ის შესხურება, რწყილების (10-12 ხოჭო 1 მ2-ზე), ხერხიების (30-50 მატლი მ2-ზე), ჭია-წურბელას (5-10 ხოჭო მ2-ზე, ხოლო მატლი და კვერცხები 3-5 ცალი მ2-ზე ან როდესაც დაზიანებულია მცენარეთა ფოთლების 10%) წინააღმდეგ ტარდება 0,05% პირეტროიდული პრეპარატებით დამუშავება. დაავადებების გამოვლენის შემთხვევაში ხდება 0,15% ბაილეტონის (0,5-1 კგ/ჰა) ან კოლოიდური გოგირდის ნაზავის შესხურება. აღნიშნული წამლობა საჭიროების შემთხვევაში უნდა განმეორდეს.

2. იტალიური კალიის რეზერვაციებში ეფექტურია დეცისის ან მისი შემცვლელების შესხურება 600 გ-ჰა/ზე

3. რძისებრ-ცვილისებრი სიმწიფის ფაზაში - ბუგრების, პურის ხოჭოების (3,5 მ2-ზე) ხორბლის ხვატარის (10-20 მატლი 100 თავთავზე), პურის ბზუალას წინააღმდეგ (3-5 ხოჭო მ2-ზე) აუცილებელია 0,2% ბი-58 ან სხვა პრეპარატების შესხურება. პურის ხოჭოების წინააღმდეგ ჯერ დამუშავდება ნაპირები, შემდეგ მავნებლების ფართო გავრცელებისას საჭიროა მასობრივ წამლობაზე გადასვლა.

თაგვისებრი მღრღნელები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

საქართველოში თაგვისებური მღრღნელებიდან სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს ძირითადად აზიანებს ზაზუნების ოჯახისა (*Cricetulus*) და რუხი მემინდვრიების გვარის (*Microtus*) სახეობები.

ხორბლის მავნებლები

ჩვეულებრივი მემინდვრია
(*Microtus arvalis* Pall.)

ჩვეულებრივი მემინდვრია ბინადრობს აღმოსავლეთ საქართველოს მთისწინეთსა და მაღალმთიან რაიონებში (დუშეთი, თიანეთი, ახალციხე, ახალქალაქი, ნინოწმინდა, დმანისი, თეთრი წყარო), ზღვის დონიდან 800-2300 მ სიმაღლეზე. ის მასობრივად მრავლდება ხოლმე. საშემოდგომო ხორბლის ნათესში მისი დასახლების სიმჭიდროვე 1 ჰა ფართობზე 2000 მოქმედ ხვრელს აღწევს. ჩვეულებრივი მემინდვრია მასობრივი გამრავლების წლებში საშემოდგომო ხორბლის 80-90%-ს ანადგურებს. ის მთელი წლის განმავლობაშია აქტიური, სქესობრივად მწიფდება 35-40 დღის ასაკში, შობს 3-8 წრუწუნას, წლის განმავლობაში იძლევა 3-5 თაობას, ზამთრისთვის მცენარეთა თესლებს იმარაგებს, სოროში კი მომწიფებული თავთავები შეაქვს.

ჩვეულებრივი მემინდვრია

საზოგადოებრივი მემინდვრია
(*Microtus socialis* Pall.)

ეს სახეობა გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოს ქართლ - კახეთის ვაკეზე და ძირითადად საქართველოს ბარის პირობებში გვხვდება (დედოფლისწყაროს, სიღნაღის, ლაგოდეხის, გორის, კასპის, ქარელისა და სხვა რაიონებში). ის

მასობრივად მრავლდება საშემოდგომო ხორბლის ნათესებში. მისი დასახლების სიმჭიდროვე ერთ ჰექტარზე 2500 მოქმედ ხვრელს აღწევს. საზოგადოებრივი მემინდვრია მასობრივი გამრავლების წლებში მოსავლის 80-90%-ს ანადგურებს.

საზოგადოებრივი მემინდვრია

ის მთელი წლის განმავლობაშია აქტიური, სქესობრივად მწიფდება 30-35 დღის ასაკში, შობს 5-9, საშუალოდ, 6 წრუწუნას, წლის განმავლობაში იძლევა 2-5 თაობას. ზაფხულის გვალვები და თავსხმა წვიმები მასზე უარყოფითად მოქმედებს.

ბუჩქნარის მემინდვრია
(*Microtus majori* Thom.)

ბუჩქნარის მემინდვრია გავრცელებულია, როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში. ის მთელი წლის განმავლობაშია აქტიური და ძირითადად მარცვლოვან კულტურებს აზიანებს, კერძოდ, ამ მცენარეების თესლითა და ნაყოფით იკვებება; ზამთრისათვის კი თესლს იმარაგებს. ეს მავნებელი

ბუჩქნარის მემინდვრია

მასობრივად მრავლდება, 3-7 წრუწუნას შობს და წლის განმავლობაში 3-4 თაობას იძლევა. მასობრივი გამრავლების დროს მოსავლის 60-70%-ს ანადგურებს.

ამიერკავკასიური ზაზუნა
(*Mesocricetus brandti* Nehring.)

ამიერკავკასიური ზაზუნა

გავრცელებულია აღმოსავლეთი საქართველოს სასოფლო–სამეურნეო კულტურებში. გვხვდება დედოფლის წყაროს, სიღნაღის, გარდაბნის, თეთრიწყაროს, წალკის რაიონებში. მასობრივად არ მრავლდება, თუმცა აქტიურობის დროს მარცვლოვან და პარკოსან კულტურებს დიდი რაოდენობით ანადგურებს. მათ თესლებს ზამთრისათვის იმარაგებს, სოროში მომწიფებული ხორბლის თავთავები შეაქვს. წლის განმავლობაში 2-3-ჯერ მრავლდება. თითოეულ დანაყარში შეიძლება 12-18 წრუწუნა იყოს, საშუალოდ - 9-10. წრუწუნები 18-20 დღის ასაკში დამოუკიდებელ ცხოვრებას იწყებენ და 30-35 დღის ასაკში სქესობრივად მწიფდებიან.

ჩვეულებრივი ტყის თაგვი
(*Apodemus (silvimus) silvaticus* l.)

ჩვეულებრივი ტყის თაგვი საქართველოს ტყიან ზონაშია გავრცელებული, თუმცა ხშირად გვხვდება მდელოებზე, საკარმიდამო ნაკვეთებში, მინდვრებში და ხშირად ბინებშიც. მასობრივად მრავლდება. საქართველოს საშემოდგომო ხორბლის ნათესებში მისი მასობრივი გამრავლება აღნიშნულია მაღალმთიანი რაიონების სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში (ამბროლაური, დუშეთი, ლაგოდეხი და თიანეთი). იკვებება მცენარეთა თესლებითა და ნაყოფებით. აქტიურია წლის ყველა დროს. ზამთრისთვის მარაგს მიწისქვეშა სოროებში რამდენიმე ადგილას იკეთებს. ხეებზეც კარგად ცოცავს. თითქმის მთელი წლის განმავლობაში მრავლდება. თითოეულ დანაყარში 4-8 წრუწუნაა. სქესობრივად 2-3 თვის ასაკში მწიფდება.

ჩვეულებრივი ტყის თაგვი

წითელკუდა მექვიშია
(*Meriones libycus* Lich.)

წითელკუდა მექვიშია აღმოსავლეთი საქართველოს ველისა და ნახევრად უდაბნოს ზონაშია გავრცელებული და დედოფლისწყაროს, სიღნაღისა და გარდაბნის რაიონებში გვხვდება. წითელკუდა მექვიშია მასობრივად გამრავლებადი მღრღნელების ჯგუფს მიეკუთვნება. აქტიურია წლის ყველა

დროს. იკვებება მცენარეთა თესლებით. ხშირად აზიანებს საშემოდგომო ხორბლის ნათესებს (შირაქის ზეგანზე). ზამთრისათვის მარაგს იკეთებს. სოროს სამარაგო საკნებში მცენარეთა თესლები შეაქვს. მრავლდება ადრე გაზაფხულიდან გვიან შემოდგომამდე. დაბადებულში 3-9 წრუწუნაა (საშუალოდ 6). სქესობრივად 1,5 თვის ასაკში მწიფდება. წლის განმავლობაში 3-5 თაობას იძლევა.

წითელკუდა მექვიშია

მთის ბრუცა
(*Spalax leucodon* Neh.)

მთის ბრუცა

მთის ბრუცა გავრცელებულია საქართველოს სამხრეთ რაიონებში (წალკა, ნინოწმინდა, ახალქალაქი, ასპინძა, ადიგენი, ახალციხე) 1200-2300 მ.ზ.დ. და მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს მარცვლოვანი კულტურების ნათესებს, კარტოფილს, სათიბ-საძოვრებს, მრავალწლოვანი ბალახების ნათესებს. ბრუცების ოჯახი საშუალო სხეულის ზომის მღრღნელების ჯგუფს აერთიანებს. ისინი ფარულ ცხოვრებას ეწევიან მიწის სიღრმეში, ამის გამო რედუცირებული მხედველობის ორგანო მხოლოდ რუდიმენტის სახითაა შენარჩუნებული და კანქვეშ არის მოქცეული. სმენის ორგანო,

მართალია, მოკლებულია ყურის ნიჟარას, მაგრამ ცხოველს სმენა საკმაოდ მაღალ დონეზე აქვს განვითარებული. ბრუცებს აგრეთვე კარგად აქვთ განვითარებული ყნოსვის, შეხებისა და გემოვნების ორგანოები, რომელთა მეშვეობითაც ძალზე სწრაფად რეაგირებენ ყოველგვარ გაღიზიანებაზე. ბრუცების სხეულის სიგრძე 200-350 მმ-მდე აღწევს.

მთის ბრუცა დასასახლებლად მაღალი მთის შავმიწანია-დაგიან ბიოტოპებს ირჩევს. დადგენილია, რომ მათ დასახლების სიმჭიდროვისა და რაოდენობისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის როგორც ქიმიურ შემადგენლობას, ისე მის ფიზიკურ მდგომარეობას. ბრუცების მაღალი რიცხოვნობა დამოკიდებულია ისეთ პირობებზე, როდესაც ნიადაგში ჰიდროსკოპული წყლის რაოდენობა შედარებით დაბალია (5,3%-5,5%), ჰუმუსი – 1,49%-7,63% და ნიადაგის pH შეადგენს 6,4-ს. აღსანიშნავია ისიც, რომ მაღალი რიცხოვნობა იმ ფართობებზე ჭარბობს, სადაც ნიადაგი კალციუმს საერთოდ არ შეიცავს ან ძალიან მცირე რაოდენობით შეიცავს.

ეკონომიკური თვალსაზრისით, მთის ბრუცა სამხრეთ საქართველოს მემინდვრეობის რაიონებისათვის სერიოზულ საფრთხეს წარმოადგენს. იგი აზიანებს კარტოფილის ნათესებს, მზესუმზირას, ქერს, სათიბ-საძოვრებს, მრავალწლიანი ბალახების ნათესებს (ესპარცეტი, იონჯა) და სხვ. გარდა ზემოთ დასახელებული კულტურების უშუალოდ დაზიანებისა, ბრუცას უარყოფითი მოქმედება იმითაც გამოიხატება, რომ ნიადაგის ზედაპირზე სხვადასხვა ზომის მიწის გროვებს ამოყრის. ამონაყარი მიწის გროვების სიგანე (დიამეტრიც) 40-50 სმ-მდეა, ხოლო სიმაღლე – 20-50 სმ.

საინტერესოა, რომ 1972 წელს მავნებელმა ახალქალაქის რაიონში ესპარცეტის ნათესი 40 ჰა ფართობზე თითქმის მთლიანად გაანადგურა. აქ ჩატარებულმა აღრიცხვებმა უჩვენა, რომ თითოეულ ჰექტარზე 1200-1400-მდე ამონაყარი მიწის გროვა იყო, რომლის საერთო ფართობი 600-700 მ2-ს აღემატებოდა.

დიდია ბრუცების მიერ მიყენებული ზარალი მარცვლოვანი კულტურების ნათესებშიც. ახალ დათესილ ნაკვეთებზე დასახლებული ბრუცა ნათესს მცენარის განვითარების ყველა ფაზაში აზიანებს. დასაწყისში იგი დათესილი მარცვლით იკვებება, შემდეგ - ახალგაზრდა აღმონაცენით, ბოლოს კი -ფესვთა სისტემითა და ვეგეტაციური ნაწილებით. გარდა აღნიშნულისა, ამონაყარი მიწის გროვები დიდ დაბრკოლებას ქმნის მოსავლის აღების დროს, ხშირია კომბაინის მჭრელი მექანიზმების მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევა, ამასთანავე, მოსავლის დიდი ნაწილი აუღებელი რჩება, რაც, საერთო ჯამში, მოსავლის დიდ დანაკარგებს იწვევს.

ბრძოლის ღონისძიებები

მღრღნელების წინააღმდეგ ძირითადად ორგანიზაციულ-სამეურნეო, ქიმიური და ბაქტერიოლოგიური მეთოდები გამოიყენება. პირველი მიმართულია ბუნებრივ მდგომარეობაში სხვადასხვა შენობა-ნაგებობაში ისეთი პირობების შესაქმნელად, რომლის დროსაც შეუძლებელი იქნება (ან მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი) მღრღნელების გამრავლება. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებში მღრღნელების გავრცელებასა და მათ რაოდენობაზე უარყოფით გავლენას ახდენს შემდეგი აგროტექნიკური ღონისძიებები: მოსავლის დროული და უდანაკარგო აღება, ფართობების დროული და ხარისხიანი მზრალად ხვნა, ყველა სახის კულტივაცია და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა, ერთსა და იმავე ფართობზე მრავალწლიანი ბალახების ნათესების გამოყენება არა უმეტეს 2-3 წლის განმავლობაში. რიგ შემთხვევაში, კერძოდ, როდესაც განსაკუთრებით ხელსაყრელი პირობები იქმნება მღრღნელების მასობრივი გამრავლებისათვის, აუცილებელი ხდება განვახორციელოთ ისეთი უკიდურესი ზომები, როგორიცაა მოსავლის ნარჩენებისა და ნაწვერლის

გადაწვა, ზოგჯერ კი საჭიროა გადავხნათ მღრღნელებით განსაკუთრებით ძლიერ დასახლებული ფართობები. აღნიშნული ღონისძიების გაუთვალისწინებლობა და საქმისადმი გულგრილი დამოკიდებულება, მღრღნელების მასობრივ გამრავლებას იწვევს.

ბრძოლის ქიმიური მეთოდი იმ შემთხვევაში გამოიყენება, როდესაც ორგანიზაციული სამეურნეო მეთოდებით მღრღნელების მასობრივი გავრცელებისა და მათი მავნე მოქმედების აღკვეთა შეუძლებელი ხდება. ქიმიური მეთოდი შედარებით ძვირადღირებულია. გარდა ამისა, მისი გამოყენება ყოველთვის არ არის სასურველი, რადგან გარკვეულ საშიშროებას უქმნის სასარგებლო ფაუნას.

მავნე თაგვისებრი მღრღნელების წინააღმდეგ იყენებენ ანტიკოაგულანტებს - ბროდიფაკუმს, დიფენაკუმს და მათ გრანულირებულ ფორმებს - რატაკს, ვოლიდს და შტორმს, რომლებიც ნიადაგის მომატებულ ტენიანობას უძლებენ და ხელით შეაქვთ სოროს ხვრელებში. 5-10 გრანულის შეტანა მღრღნელების 75-78%-ის სიკვდილიანობას იწვევს. ერთ ჰექტარ ფართობზე ხარჯვის ნორმა მღრღნელების დასახლების სიხშირით განისაზღვრება (მხოლოდ მშრალ პირობებში).

უკანასკნელ წლებში მავნე მღრღნელების წინააღმდეგ ბრძოლაში ბაქტერიოლოგიურმა მეთოდმა ჰპოვა ფართო აღიარება. მღრღნელების ტიფის ბაქტერიის ახალი შტამის /# 5170/ ბაქტერიები სხვადასხვა სახეობის მღრღნელების მიმართ მაღალი პათოგენობით ხასიათდება, ამასთანავე სრულიად არ ვნებს ადამიანს, ცხოველებსა და სასარგებლო ფაუნას. Aამიტომ მათი გამოყენებისას საკარანტინო ღონისძიებების ჩატარება არ არის საჭირო. ბაქტერიებით გამოწვეული ეპიზოოტიები ჯანმრთელ მღრღნელებზე ვრცელდება.

ბაქტერიები კარგი მოძრაობის უნარის მქონე 0,8-2 მიკრონის სიგრძისა და 0,5-1 მიკრონი სისქის ჩხირებია, ისინი ფაკულტატური აერობები არიან. კარგად იზრდებიან სხვადას-

ხვა საკვებ არეზე. ზრდისათვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 37˚C, საკვები არე - pH=7,2-7,4.

სარეველები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა

მეცნიერულმა მიღწევებმა და პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ სარეველებთან ბრძოლის პრობლემა სრულად და წარმატებით გადაიჭრება შესაბამისი ქიმიური პრეპარატების გამოყენებით. ქიმიური საშუალებების (რასაც ჰერბიციდები ეწოდება) სწორად შერჩევისათვის უნდა ვეცადოთ, დავადგინოთ, თუ რომელი სარეველა მცენარე ჭარბობს მინდორში. სარეველა მცენარეები შეიძლება იყოს: პარაზიტი სარეველები, ნახევრად პარაზიტი და სრული პარაზიტი (ღერო-ფოთლის პარაზიტები; ფესვთა პარაზიტები); პარაზიტი მცენარეები – მოკლეხნოვანები (ეფემერები, საზაფხულო, მოზამთრე, საშემოდგომო და ორწლოვანები), მრავალწლოვნები (თესლით მამრავლი, ბოლქვიანი, ფესურიანი და ფესვნაყარი სარეველები).

ნათესებში ხშირად არაპარაზიტი სარეველებია. სარეველა მცენარეებიდან ბევრი თავისი სიცოცხლის მანძილზე ერთხელ იძლევა თესლს და იღუპება. ასეთებს მოკლეხნოვანი სარეველები ეწოდება. არის გამონაკლისიც, რომელიც რამდენიმეჯერ იძლევა თესლს და ასეთებს მრავალწლოვანი სარეველები ეწოდება.

ძირითადი სარეველების დახასიათება

მინდვრის მდოგვი
(*Sinapis arvensis* L.)

მინდვრის მდოგვი საგაზაფხულო ერთწლოვანი სარეველაა, გვხვდება ნათესებში და გზისპირებზე, ასევე ბორცვებსა და ბოსტანში; გავრცელებულია საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე.

მისი თესლიდან აღმონაცენის ფოთლები უკუკვერცხისებრია ანტოციანირებულ ყუნწებზე, დაფარულია იშვიათი ბუსუსით, აქვს მდოგვის სუნი და გემო. მცენარე 50 სმ-დან 1 მ-მდე სიმაღლისაა, ფესვი მრავალღერძიანია. ნიადაგში 120-150 სმ-ს აღწევს. ღერო სწორად-მდგომია, ხაოიანი. ფოთლები მორიგეობით ასხია. ქვედა ფოთლები ფართა-ჩანგისებრი, ზედა მოგრძო-ლანცეტისებრი.

მინდვრის მდოგვი

ყვავილები მტევნებადაა შეკრებილი. გვირგვინის ფურცლები ყვითელია, ნაყოფი ცილინდრულია, ოდნავ წახნაგოვანი ჭოტაკია, თესლები სფეროსებრია, შავი ან ყავისფერ–მოწითალო. მათი დიამეტრიც 1,25-1,75მმ შეადგენს. 1000 თესლის მასა 1,25-2 გრამია.

აღმოცენების მინიმალური ტემპერატურაა 2-4˚C, optimaluri - 14-20˚C, მაქსიმალური - 42-44˚C. აღმონაცენი ჩნდება მარტსა და მაისში, ყვავილობს მაის-ივნისში. ნაყოფიანობს ივნის-აგვისტოში, ერთი მცენარე ივითარებს მაქსიმალურად 32000 თესლს, რომლებიც კარგად ღივდებიან

სინათლეზე, ნიადაგიდან 6-8 სმ სიღრმიდან აღმოცენდებიან. სიცოცხლისუნარიანობას 10-11 წელს ინარჩუნებენ. მცენარე შხამიანია.

წიწმატურა
(*Caspsella bursa-pastoris* L.)

წიწმატურა მოზამთრე ერთწლოვანი სარეველაა; იზრდება ნათესებში, საძოვრებზე, გზისპირებზე; გავრცელებულია მთელ საქართველოში.

წიწმატურა

წიწმატურას აღმონაცენის პირველი ფოთლები ყუნწიანია, 4-7 მმ სიგანის და 6-14 მმ სიგრძის; დაფარულია თეთრი ბუსუსით, ჭუჭყიანი მწვანე ფერისაა.

მცენარე 20-40 სმ სიმაღლისაა, ფესვი მთავარღერძიანია, ზედა ფოთლები მორიგეობითაა განლაგებული, ქვედა ფესვთან როზეტის სახისაა და ღეროს ეკვრის, დაფარულია ბუსუსებით. Nნაყოფი ჭოტაკია - 3-5 მმ სიგრძის, ადვილად იხსნება. თესლები ოვალურია, პატარა ღარით, ღია ან მუქი ყვითელი 0,5 მმ სიგანის, 1000 თესლის მასა 0,1-0,2 გრამია. აღმოცენების მინიმალური ტემპერატურაა 1-2˚C, ოპტიმალური - 15 - 26˚C, მაქსიმალური - 32-34˚C. აღმონაცენი ჩნდება მარტ–მაისში, აგვისტო-ოქტომბერში, ნაყოფიანობს ივნის-აგვისტოში, ხანდახან სექტემბერშიც. ერთი მცენარე 273000 თესლს ივითარებს. სიცოცხლისუნარიანობას ინარჩუნებს 35 წლამდე.

ჩვეულებრივი მატიტელა
(*Polygonum aviculare* L.)

ჩვეულებრივი მატიტელა საგაზაფხულო სარეველაა. აღმონაცენის ფოთოლი ლანცეტისებურია. აქვს მოწითალო ფერი.

ფესვი მთავარღერძიანია, ღეროო მწოლიარეა, გართხმული, დატოტვილი 35-40 სმ სიმაღლისაა. მუქი მწვანე ფოთლები მორიგეობითაა გაწყობილი. მონაცისფრო ელიფსური ან ლანცეტის ფორმის ყვავილი პატარა ზომისაა 2-5 ერთად განლაგებული ფოთლის იღლიებში. ყვავილსაფარი ნახევრამდე სამად განკვეთილია, მწვანეა, თეთრი ან ვარდისფერი ზოლით. ნაყოფი - სამწახნაგოვანი მუქი ყავისფერი, თითქმის შავი კაკლუჭაა. სიგანით - 1-1,7 მმ, სისქით - 0,75-1,25 მმ. კაკლუჭას მასა 2,5-2,75 გ-ს შეადგენს.

ჩვეულებრივი მატიტელა

თესლის აღმოცენების მინიმალური ტემპერატურაა 2-4˚C. ოპტიმალური აღმოცენება აქვს მარტ-მაისში, ყვავილობს ივნის_სექტემბერში, ნაყოფიანობს ივლის-ოქტომბერში. ერთი მცენარე საშუალოდ 1500 ივითარებს, რომლებიც ნიადაგიდან აღმოცენდება 10-15 სმ სიმაღლეზე. სიცოცხლისუნარიანობას ინარჩუნებს არა უმეტეს 3 წლისა.

ყანის ჭლექი
(*Polygonum convolvulus* L.)

ყანის ჭლექი საგაზაფხულო ერთწლოვანი სარეველაა. მისი თესლიდან აღმონაცენი 12-18 მმ-ია; პირველი ფოთლები მრგვალი კვერცხისებრია, წაგრძელებული, გრძელ ყუნწზე ზის. ფოთლები ზევიდან მწვანეა, ქვევიდან-მოწითალო.

ყანის ჭლექი

აღმონაცენს მწარე გემო აქვს. ფესვი მთავარღერძიანია, ღერო-სწორი, დატოტვილი, სუფთა. ფოთლები მომრგვალოა, სამკუთხა კვერცხისებრი, ზევით წაწვეტილი, ძირში გულისებრი ან გულისებრ-შუბისებრი. გრძელყუნწიანია, ზოგჯერ მოწითალო.

ყვავილები შეკრებილია მეჩხერ, წვრილად, კენწრულ მტევნებად ზედა ფოთლის იღლიებში. ყვავილსაფარი ნახევრად ხუთნაკვთიანია, მომწვანო, შიგნითა-მოთეთრო.

ნაყოფი კაკლუჭაა, სამწახნაგოვანი, ოდნავ გვერდებზე ჩაბნელებული, შავი, პრიალა, სიგრძეზე წვრილწერტილოვანი.

თესლიდან აღმოცენების მინიმალური ტემპერატურაა 2-4˚C., ოპტიმალური - 14-16˚C. აღმოცენდება მარტ-მაისში, ყვავილობს ივნის-სექტემბერში, ნაყოფიანობს ივლის-ოქტომბერში. ერთი მცენარე საშუალოდ 1500 ივითარებს; ნიადაგიდან 10-15 სმ სიღრმიდან აღმოცენდება. სიცოცხლისუნარიანობას ინარჩუნებს არა უმეტეს 3 წლისა.

მინდვრის ღიჭა
(*Sonchus arvensis* L.)

მინდვრის ღიჭა ფესვნაყრიანი, ტენისა და სინათლის-მოყვარული, მრავალწლოვანი სარეველაა; იზრდება მინდვრებში, საძოვრებზე, ბაღებსა და ბოსტნებში - უპირატესად ტენიან ნიადაგებში.

მინდვრის ღიჭა

თესლით აღმონაცენის ფოთლები ფართო, უკუ-კვერცხისებურია, აღმონაცენი შეუბუსველია, მომწარო გემო აქვს. მცენარე სიმაღლით 50-150 სმ. სიმაღლისაა, ფესვთა სისტემა 2 მეტრამდე ჩადის ნიადაგში, მეორე წელს - 4 მეტრამდე. ფესვებზე ვეგეტატიური კვირტებია მოთავსებული. ფოთლები მორიგეობითაა განლაგებული, შეუბუსველია.

ყვავილის გვირგვინის ფურცლები ყვითელია, კალათებად შეკრული. ნაყოფი ოვალურ-წაგრძელებული, დანაოჭებული, ოდნავ მოხრილი ღია მოყავისფრო თესლურაა, 0,5 მმ სისქის, 1000 მარცვლის მასა - 0,5-0,6 გ.

აღმოცენების მინიმალური ტემპერატურაა 6-8˚C, ოპტიმალური - 25-29˚C. აღმონაცენი ჩნდება აპრილ-მაისში და ზაფხულის თვეებშიც; ყვავილობს ივნისიდან მაისის ჩათვლით. ნაყოფიანობს ივლის-ოქტომბერში. ერთი მცენარე 30000 თესლს ივითარებს, რომელიც 8-12 სმ-ის სიღრმიდან აღმოცენდება. სიცოცხლისუნარიანობას 5 წელი ინარჩუნებს. გვალვიან წლებში თესლი არ აღმოცენდება. ფესვური აღმონაცენები შეიძლება

1,5 მ სიღრმიდან განვითარდეს. ფესვის 0,5-0,8 სმ ნაწილები შეიძლება აღმოცენდეს 40%-იანი გამოშრობის შემდეგაც.

ხვართქლა
(*Convolvulus arvensis* L.)

ხვართქლა ფესვნაყრიანი მრავალწლოვანი სარეველაა, გვხვდება ნათესებში, ხეხილში, ბოსტანში. გავრცელებულია მთელ საქართველოში.

მისი ფესვთა სისტემა კარგადაა განვითარებული. ვერტიკალურად და ჰორიზონტალურად დატოტვილი, მიწის ქვეშ 4-6 მ სიღრმეზეა განლაგებული.

ხვართქლა

მისი ღერო მხვიარაა, დატოტვილი, ფოთოლი - შუბისებრი. მოთეთრო ან მოვარდისფრო გვირგვინის ფურცლები შეზრდილია. ყვავილები (ზარის მსგავსი) ფოთლის იღლიებში ვითარდება ერთდროულად. ნაყოფი ორთესლოვანი კოლოფია, რომელშიც მოთავსებულია ცოტად თუ ბევრად კვერცხისებრი, სამწახნაგიანი, დანაოჭებულ-ბორცვებიანი, ნაცრისფერ-მოყავისფრო, მუქი ნაცრისფერი თესლები.

ხვართქლა პირველივე წელს, ივლის-აგვისტოში ყვავილობს, მეორე წლიდან - მაისიდან შემოდგომამდე. ნაყოფიანობა 9800 თესლია ერთ მცენარეზე. თესლი მაქსიმალურად შეიძლება აღმოცენდეს 15 სმ სიღრმიდან. სიცოცხლისუნარიანობას 50 წელს ინარჩუნებს. ახალაღებული თესლი 1-2 სმ სიღრმიდან აღმოცენდება. თესლის აღმოცენების მინიმალური ტემპერატუ-

რა, რომლის დროსაც მცენარის სხვადასხვა ორგანოები არ ზიანდება, არის 1-2 ^{0}C.

ღორის ქადა
(*Lactuca serriola* L.)

ღორის ქადა მთელ საქართველოში გვხვდება. ჩვეულებრივ, ის შიშველი, ზოგჯერ ეკლიანია (ქვედა ნაწილში). მისი ღეროს სიმაღლე 120-130 სმ აღწევს. ქვედა ფოთლები ფრთისებრ დანაკვთულია, ზედა ფოთლების დანაკვთვა უმნიშვნელოა ან სრულიად არ ემჩნევა. ქვედა ფოთლის მთავარ ძარღვს (ქვემოდან) უხეში ეკალბუსუსები მიჰყვება. მცირე ზომის კალათები საგველა ყვავილედებად არის შეკრებილი. ნაყოფი აღჭურვილია საფრენი მოწყობილობით, რითაც იგი ქარის მეშვეობით დიდ მანძილზე ვრცელდება.

ღორის ქადა

ღორის ქადა ხშირად გვხვდება რუდელარულ ადგილებში. ფართოდ არის გავრცელებული აგრეთვე მთიან რაიონებში თავთავიანი კულტურების ნათესებში. თავისი მაგარი, თითქმის გახევებული და მოსავლის აღების დროისათვის ჯერ კიდევ წვნიანი ღეროებით ძალზე აბრკოლებს მოსავლის აღებასა და ლეწვის მექანიზაციას. ზოგიერთ რაიონში ულეწელას

სახელით სწორედ ეს მცენარეა ცნობილი. მრავლდება თესლის საშუალებით.

ყანის ბირკა
(*Caucalis daucoides* L.)

ყანის ბირკა ერთწლოვანი სარეველაა. ის ძლიერ ედება თავთავიან მარცვლეულთა ნათესებს; ხასიათდება ნიადაგის

ყანის ბირკა

სახნავ ფენაში მოქცეული მრავალღერძიან ფესვთა სისტემითა და დაბალი ღეროთი. მისი ფოთოლი ფრთისებრ დანაკვეთულია, ყუნწიანი. თეთრი ან ვარდისფერი ყვავილები ქოლგებშია შეკრებილი. ნაყოფი კაუჭა ეკლებით დაფარული თესლურაა. მრავლდება თესლით.

თეთრი ნარი
(*Cirsium incanum* Fisch.)

თეთრი ნარი მრავალწლოვანი, ფესვნაყარი სარეველა მცენარეა. მისი ფესვთა სისტემა ორ მეტრამდე ეშვება ნიადაგის სიღრმეში.

ფესვებზე მრავლად ვითარდება დამატებითი კვირტები, საიდანაც ახალ-ახალი ამონაყარი ამოდის. ღერო მაღალია, ზედა ნაწილში დატოტვილი. ლანცეტ-ფოთლები კიდეეკლიანია, ზემოდან - სუსტად, ქვემოდან ინტენსიურად შებუსული თეთრი ბუსუსებით. მოიისფრო–ვარდისფერი ყვავილები კალათებშია შეკრებილი. თესლი წვრილია, რუხი ფერის, საფრენი მოწყობილობით აღჭურვილი, რის მეშვეობითაც, თეთრი ნარის თესლი დიდ მანძილზე გადადის ქარის საშუალებით.

თეთრი ნარი

შვრიუკა
(*Avena fatua* L.)

შვრიუკა ერთწლოვანი სარეველა მცენარეა. ის ფართოდაა გავრცელებული საქართველოს მარცვლეულის რაიონებში, სადაც იგი ძირითადად თავთავიან კულტურებში ერევა.

შვრიუკა

შვრიუკა ხასიათდება მძლავრად განვითარებული ფუნჯა ფესვთა სისტემით, რომელიც ნიადაგში 75-170 სმ-მდე ჩადის. შვრიუკა განვითარების პირველ ხანებში მწოლიარეა ან წამოწეული, შემდეგში კი - სწორადმდგომი. ფოთლები ხაზურ-ლანცეტაა.

მჭიდრო ცილინდრული თავთავია, თავთუნები კვერცხისებრ-ოვალური ან ელიფსური. დაფარულია მუქი იისფერი ჯაგრებით. ნაყოფი ოვალურ-კვერცხი-სებრი, ცალმხრივ შეზნე-ქილი მოყვითალო-ყავისფერ აპკიანი თეს-ლურაა, სისქით - 0,76-1 მმ, სიგრძით - 2-2,5 მმ. 1000 მარცვლის მასა 1-1,5 გ-ია.

გაღივების მინიმალური ტემპერატურაა 6-8^{0}C ოპტი-მალური - 20-24^{0}C აღმონაცენი ჩნდება აპრილ-ივნისში (ივლის - აგვისტოში). ყვავილობს ივნის - სექტემბერში. ნაყოფიანობს ივლის - ოქტომბერში. მაქსიმალური ნაყოფიანობა 2300 მარ-ცვალი, რომლებიც მოუმწიფებელ მდგომარეობაში ღივდებიან 12-14 სმ სიღრმიდან. სიცოცხლისუნარიანობას ინარჩუნებს არა უმეტეს 4 წლისა.

ნაცარქათამა
(*Chenopodium album* L.)

ნაცარქათამა ერთწლოვანი საგაზაფხულო სარეველა მცე-ნარეა; უფრო ხშირად გვხვდება ბაღ-ბოსტნებში, კარმიდამოებსა და სხვა ადგილებში. მისი აღმონაცენის ფოთლები კვერცხისებ-რია, მოკლე ყუნწზე ზის, დაფარულია ფქვილისებრი ფიფქით.

ნაცარქათამას აქვს მთავარღერძიანი მძლავრად განვი-თარებული, ინტენსიურად დატოტვილი და ნიადაგში ღრმად გადგმული ფესვთა სის-ტემა. ღერო მაღალია და სწორადმდგომი (180 სმ-მდე). მჯდომარე ფოთლები მორიგეობითაა განლაგე-ბული. ქვედა ფოთლები ოვალურია, დანაკვთული, ზედა ლანცეტისებრი. ზე-ვიდან - მწვანე, ქვევიდან

ნაცარქათამა

ფქვილისებრი ან საგველასებრია. ნაყოფი მუქი ან ღია ყავისფერი კაკლუჭაა. თესლი შავია, პრიალა, ბადისებრ დანაოჭებული, ზოგჯერ თითქმის გლუვი ნაპრალებით. 1000 კაკლუჭას მასა 0,2გ აღწევს.

აღმონაცენი აპრილ-ივნისში ჩნდება. ყვავილობს ივლის-სექტემბერში. ნაყოფიანობს აგვისტო-სექტემბერში. ერთი მცენარე საშუალოდ 3000 კაკლუჭას ივითარებს. ახალმომ-წიფებულ თესლებს დაბალი აღმოცენების უნარი აქვს. თესლების უმეტესი ნაწილი მომდევნო გაზაფხულზე აღმოცენდება 2-3 სმ სიღრმიდან.

კომბოსტურა
(*Contringia orientalis* (L.) Andrz.)

კომბოსტურა ერთწლოვანი საგაზაფხულო სარეველა მცენარეა; ფართოდაა გავრცელებული აღმოსავლეთ საქართველოში მარცვლეულ კულტურათა, განსაკუთრებით საგაზაფხულო კულტურათა ნათესებში, ნაჩხატებში და სხვა. მრავლდება თესლით, რომლის მეტი ნაწილი ჭარბად ერევა ნიადაგს, კომბოსტურას ფესვთა სისტემა, რომლის ძირითადი მასა სახნავ ფენაშია (20-25სმ) მოქცეული, მთავარძარღვიანია. ღერო საშუალო სიმაღლისაა (60სმ-მდე); ფოთოლი მჯდომარეა, ფართო ელიფსური ან წაგრძელებულია, ღეროს მხვევი, კიდემთლიანი. ყვავილი - მკრთალი ყვითელი ფერის,

კომბოსტურა

ნაყოფი, მრავალთესლიანი ჭოტია. მცენარე სრულიად შიშველია, ნორჩობაში - ლეგა.

ღვარძლი, მათრობელა
(*Lolium temulentum* L.)

ღვარძლი ერთწლიანი საგაზაფხულო სარეველა მცენარეა; იზრდება ნათესებში და საძოვრებზე, გზისპირებზე და, განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით, ხორბლის ნათესებში, როგორც ბარის, ასევე მთის პირობებში.

როგორც ყველა მარცვლოვანი მცენარე, ღვარძლიც ფუნჯა ფესვიანია, ხაზური ფოთლებით შეფოთლილი. ღეროს სიმაღლე 70-75 სმ-ს იშვიათად აღემატება. ფოთლის ფირფიტა ქვევიდან

მათრობელა

პრიალაა, ზევიდან - ძარღვების გასწვრივ ხაოიანია. ნაბარტყი ღეროების რიცხვი, ჩვეულებრივ, სამი ან ოთხია. თავთავი გრძელია. ყვავილედი თავთუნია, ლანცეტისებრი ღია მწვანე ფერის თანაყვავილედისაგან შედგება, რომელთაც ფხა აქვთ. ქვედა ყვავილის დრეკადი დაღისებრი ქერქლი დაკბილულია ფხით, რომელიც ადვილად ტყდება.

ნაყოფი მუცლის მხარეს ნავისებრ-ოვალური, მოგრძო ფორმისაა. ზედაპირზე დანაოჭებული, ხაოიანი, ჭუჭყიანი ყვითელი, აპკიანი მარცვალია, 1000 მარცვლის მასა 6-8 გ.

აღმონაცენი ჩნდება მარტ-მაისში. ყვავილობს ივნის-ივლისში, ნაყოფიანობს ივლის-აგვისტოში. ერთი მცენარე ივი-

თარებს 600 მარცვალს, რომლებიც ნიადაგის 4-9 სმ სიღრმიდან აღმოცენდება. თესლები შეიცავს ალკალოიდ ტემულინს.

ველური კანაფი
(*Cannabis ruderalis* Janisch.)

ველური კანაფი ერთწლოვანი საგაზაფხულო სარეველა მცენარეა; გავრცელებულია მთელ საქართველოში. მას უმთავრესად ბოსტნებში, ღობის ძირებში და კარ-მიდამოებთან ახლომდებარე მინდვრის ნაკვეთებში შეხვდებით.

ველური კანაფის აღმონაცენი 8-12 სმ სიმაღლისაა. მოგრძო, უკუკვერცხისებრი, ოდნავ შებუსული ფოთლებით.

ველური კანაფი

აღმონაცენს ისეთივე სუნი აქვს, როგორიც მოზრდილ კანაფს. ახასიათებს მძლავრად განვითარებული, ნიადაგში ღრმად გადგმული მთავარღერძიანი ფესვთა სისტემა, ღერო სწორადმდგომია, 60-150 სმ-მდე სიმაღლის, მეტად უხეში და დატოტვილი, ხაოიანი ფოთლები თითისებრ დანაკვთულია, ვიწროლანცეტა, ლიდეებისაგან შემდგარი საგველები და მდედრობითი თავთავები ღეროს ზედა ნაწილში არსებული ფოთლების იღლიებში ვითარდებიან. ყვავილედი შეკრებილია. მამრობითი ყვავილედი საგველაა, ყვავილედად ფოთლის იღლიაში მოთავსებული, მდედრობითი თავთავისებრი. მამრობითი ყვავილების ყვავილ-

საფარი 5 მოყვითალო-მწვანე ფერის ფოთლისაგან შედგება. მდედრობითი ყვაილების ყვავილსაფარი კიდემთლიანია, ჯამისებრი. ნაყოფიანობისას საბურვლის სახით ვითარდება, რომელიც პერიკარპიუმს ეხვევა. ნაყოფი კაკალია კვერცხისებრი, წვრილი მარმარილოსებრი ზედაპირით. ძირთან სახსრიანია და ადვილად ცვივა; წააგავს კულტურულ კანაფს. 1000 კაკლის მასა 1,0-2,5 გრამია.

გაღვივებისათვის საჭირო მინიმალური ტემპერატურაა 2-3°C. აღმონაცენი ჩნდება მარტ-მაისში, ხანდახან ზაფხულის ან შემოდგომის დასაწყისში. თუმცა, არ იზამთრებს. ნაყოფიანობს აგვისტო-სექტემბერში. მაქსიმალური ნაყოფიანობა 2000 ცალ კაკალს აღემატება. აღმოცენდება ნიადაგის 5 სმ სიღრმიდან. მოუმწიფებელ თესლებს დაბალი აღმოცენების უნარი აქვთ.

ქუთქუთა
(*Thlaspi arvense* L.)

ქუთქუთა

ქუთქუთა მოზამთრე ერთწლოვანი სარეველა მცენარეა. ის გავრცელებულია მარცვლეულ კულტურათა ნათესებში გზის პირებზე, ძირითადად გვხვდება აღმოსავლეთ საქართველოში.

ფესვი მთავარღეძიანია და გავრცელებულია სახნავ ფენაში. ღერო დაბალია (40 სმ-მდე), მარტივი ან დატოტვილი.

ფოთლები მორიგეობითაა განლაგებული. ქვედა ფოთლები ძირისკენ ყუნწად შევიწროებულია. ზედა - მჯდომარეა, ღეროს მხვევი. როგორც ზედა, ისე ქვედა ფოთლები კიდეებზე დანაკვთულია. ყვავილი მჭიდრო მტევნებია და ღეროს წვერებშია მოთავსებული. გვირგვინის ფოთლები თეთრია. ნაყოფი-ორბუდიანი. სიფრიფანა დამატებითი აღჭურვილი ჭოტაკია. თესლი უკუკვერცხისებრი, მუქი ალუბლისფერი ან თითქმის შავი. 0,5-0,75 მმ სისქის, მარცვლის მასა 1,25-1,75 გ. გაღივების ოპტიმალური ტემპერატურაა 20-24^{0}C, მაქსიმალური -34-36^{0}C.

აღმონაცენი ჩნდება მარტ-მაისში, აგრეთვე ზაფხულსა და შემოდ-გომაზე, ზამთარ-შემოდ-გომის აღმონაცენი იზამ-თრებს. ყვავილობს აპრილ-ივნისში, ნაყოფიანობს ივნის-აგვისტოში. თესლის მაქსიმალური რაოდენობა 50000 ცალი ერთ მცენარეზე. ახალმომწიფებული თესლები აღმოცენდებიან ნიადაგის 4-5 სმ სიღრმიდან. სიცოცხლისუნარიანობას ინარჩუნებენ 10 წელი.

შალგი
(*Brassica campestris* L.)

შალგი

შალგი საგაზაფხულო სარეველა მცენარეა; იზრდება ნათესებში, ბოსტნებში, ხეხილში. გვხვდება მთელ საქართველოში.

აღმონაცენის ფოთლები ფართო ელიფსურია, დაფარულია ერთეული ბუსუსით, გრძელ ყუნწზე ზის, ქვედა მხრიდან მოლურჯო-მომწვანოა, ეპიკოტილი განუვითარებელია,

გიპოკოტილი შესქელებულია მოლურჯო-მომწვანოა.

ფესვი მთავარღეძიანია, ღერო სწორია, დატოტვილი, თითქმის ტიტველი, აქა-იქ შებუსული. ფოთლები მორიგეობითაა განლაგებული, დაკბილულია, დაფარულია უხეში ბეწვით. ქვედა ფოთლები ყუნწიანია, ზედა-მჯდომარე კვერცხისებრი, ბოლოში წაგრძელებული, ყვავილედი ფაშარი საგველაა, გვირგვინის ფურცლები ყვითელია. ნაყოფი ცილინდრული, წაგრძელებული, მრავალთესლოვანი ჭოტაკია. თესლები თირკმლისებრი, ან ოვალურ-გულისებრია, ნაცრისფერრუხი ან ყავისფერ-შავი. 1000 თესლის მასა 8-12 გრამია. გაღივების მინიმალური ტემპერატურაა 3-4^{0}C, ოპტიმალური - 16-20^{0}C. აღმონაცენი ჩნდება აპრილ - მაისში, ყვავილობს ივლის - სექტემბერში, ნაყოფიანობს ივლის - ოქტომბერში. მაქსიმალური ნაყოფიანობა 368000 თესლია ერთ მცენარეზე, თესლები ღივდება ნიადაგის 12-13 სმ სიღრმიდან, გაღივების უნარს ინარჩუნებს ერთ წელს.

ძურწა მწვანე
(*Setaria viridis* (L.) P.B.)

ძურწა საგაზაფხულო ერთწლოვანი სარეველა მცენარეა. გვხვდება ნათესებში, ბაღებსა და ბოსტნებში. სილანარევ და ქვიშიან ნიადაგებზე. აღმონაცენის პირველი და მეორე ფოთოლი 8-16 მმ სიგრძისაა და ფართოხაზური, კიდეებზე ბუსუსით.

ძურწა მწვანე

ფესვი ფუნჯაა, რომელიც ნიადაგში 75-170 სმ, სიგანეში - 30-80 სმ აღწევს.

ღერო სწორია, ხაოიანი, ფოთლები ხაზურ-ლანცეტაა. ყვავილედი - მჭიდრო ცილინდრული თავთავია. თავთუნები კვერცხისებრი ოვალური ან ელიფსური. დაფარულია მუქი იისფერი ჯაგრებით. ნაყოფი ოვალურ-კვერცხისებრი, ცალმხრივ შეზნექილი მოყვითალო-ყავისფერი აპკიანი თესლურაა. სისქით 0,75-1,0 მმ, სიგრძით 2-2,5 მმ. 1000 მარცვლის მასა - 1-1,5გ.

გაღივების მინიმალური ტემპერატურაა 6-8^{0}C, ოპტიმალური - 20-30^{0}C, აღმონაცენი ჩნდება აპრილ - ივნისში (ივლის - აგვისტოში), ყვავილობს ივნის - სექტემბერში, ნაყოფიანობს ივლის - ოქტომბერში. მაქსიმალური ნაყოფიანობა 2300 მარცვალი ერთ მცენარეზე, მოუმწიფებელ მდგომარეობაში თესლები ღივდება ნიადაგის 12-14 სმ სიღრმიდან, ცხოველმყოფელობას ინარჩუნებს არა უმეტეს 4 წლისა.

ცენცრუხი
(*Cenchrus panciflorus* Benth.; *Coastal sandbur.*)

ცენცრუხი

მარცვლოვანთა ოჯახის ერთწლოვანი ბალახოვანი მცენარეა. მრავლდება თესლებით. საქართველოში დაფიქსირდა 2011 წელს. იგი საკარანტინო (შეზღუდულად გავრცელებული) სარეველაა.

სარეველების წინააღმდეგ საბრძოლველად გამოყენებული პესტიციდები

მათი გამოყენების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს, გამოსაყენებელი ჰერბიციდების მოქმედი საწყისის მიმართ მგრძნობიარე სარეველების სახეობები.

გამოსაყენებელი ჰერბიციდები:

- **კლინი**, წხ, 480 გ/ლ, (გლიფოსატი იზოპროპილის მარილი, 360 გ/ლ გლიფოსატის მჟავაზე გადაანგარიშებით) – 2-3 ლ/ჰა;
- **ურაგან ფორტე,** წხ, 500 გ/ლ, (გლიფოსატი კალიუმის მარილი) – 1,5-3 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:

ერთწლიანი, მრავალწლიანი მარცვლოვანი და ორლებნიანი

- **2,4 დ დიმეთილამინის მარილი,** წხ, 720 გ/ლ, (2,4 დ დიმეთილამინის მარილი) – 0,8-1,2 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:

ღიღილო, მინდვრის ნარი, ავშანფოთლიანი ამბროზია, ღორის ბირკა, ნაცარქათამა, ბაბუაწვერა, მინდვრის მდოგვი, წიწმატურა, გვირილა, მწარა, შავთარა, ხოვერა, თავცეცხლა

- **ლენტემულ დ**, წე, 687 გ/ლ, (2,4 დ 2 ეთილჰექსილეთერი - 0,7-1 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:

მინდვრის მდოგვი, ჯიჯლაყა, ღიჭა, მინდვრის ნარი, ხვართქლა, ღიღილო, თავცეცხლა, ყაყაჩო

- **ესტერონი**, ეკ, 564 გ/ლ, 2,4 დ (რთული ეთილჰექსილის ეთერი) – 0,6-1 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ნაცარქათამა, ჯიჯლაყა, ღიჭა, მინდვრის ნარი, ხვართქლა, ღიღილო, თავცეცხლა, ყაყაჩო

- **დიანატი**, წხ, 480 გ/ლ, (დიკამბა) – 0,15-0,3 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ღიჭა, ხვართქლა, ამბროზია, შვია

- **ეფდალ ულტრამიქსი,** (2,4 დ მჟავას რთული 2-ეთილჰექსილ ეთერი 452,42+ფლორასულამი 6,25 გ/ლ,)სე - 0,4-0,6 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ნაცარქათამა, მინდვრის ნარი, ხვართქლა, მჟაუნა, წიწმატურა, ღიჭა, ღორის ბირკა, ქუთქუთა, ცოცხა ბალახი, რძიანა, ჩვეულებრივი ცერცველა, ყაყაჩო, მინდვრის მდოგვი, მინდვრის ია

- **პატრული,** (მეტსულფურონ-მეთილი, 600 გ/კგ), წდგრ - 15-20 გ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ბოლოკა, მინდვრის მდოგვი, გვირილა, მინდვრის ნარი, ჭინჭარი, ჟუნჟრუკი, ღოლო, მინდვრის ბაია, წიწმატურა, ჯიჯლაყა, ღიჭა, მინდვრის ია, მრავალძარღვა

- **ლევირატი**, (2,4 დ მჟავა მცირედ აქროლადი ჩ7-ჩ9 სახით, 550 გ/ლ), ეკ - 0,6-08 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
მრავალძარღვა, ყანის ბაია, ნემსიწვერა, შალგი, ნარშავი, ღიჭა, მინდვრის ნარი, ბაბუაწვერა

- **ლოგრანი** წდგრ, (ტრიასულფურონი, 750 გ/კგ), წყალში დისპერგირებადი გრანულები - 6,5-10 გ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ჯიჯლაყა, წიწმატურა, თავცეცხლა, ღორის ქადა, კესანე, დანდური, ბოლოკა, მინდვრის მდოგვი, გვირილა, ქუთქუთა, ამბროზია, ხოვერა

- **პუმა სუპერი 7,5,** წზე, (ფენოქსაპროპ-პ-ეთილი, 69 გ/ლ+ანტიდოტი) – 0,8-1,2 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
შვრიუკა, ჩვეულებრივი საგველა, მდელოს მელაკუდა, თივაქასრა, ძურწას სახეობები, ბურჩხა, მწყერფეხა

- **ტოპიკი,** (კლოდინაფოპ-პ-პროპარგილი, 80 გ/ლ), ეკ - 0,3-0,4 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
შვრიუკა, ბურჩხა, ძურწა, მდელოს მელაკუდა, თივაქასრა, ღვარძლი, მწყერფეხა, ცოცხა ბალახი

- **აგატი** (კლოდინაფოპ- პროპარგილი+კლოკვინტოსეტ-მექსილი, 80+20 გ/ლ) – 0,5-0,75 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
შვრიუკა, ბურჩხა, ძურწა, მდელოს მელაკუდა, თივაქასრა, ღვარძლი, მწყერფეხა, ცოცხა ბალახი

- **რიმაქსი** 762 გ/კგ, სფ, 102,5 გ/კგ ტრიბენურონ მეთილი+659 გ/კგ დიკამბა - 130-180 გ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ამბროზია, ბეგიაური, ბოლოკა, ქუთქუთა, ჟუნჟრუკი, ჯიჯლაყა, ხვართქლა, ძაღლყურძენა, რძიანა, ხოვერა, ღორის ბირკა

- **გრანლენდი**, წდგრ750 გ/კგ.(ტრიბენურონ-მეთილი) – 15-20 გ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
მინდვრის ნარი, ცერცველა, გერანი, მატიტელა, მიდვრის მდოგვი, გონგოლა, ღორის ქადა, ყანის ბაია, ნაცარქათამა

- **გროდილ მაქსი** 375, (ამიდოსულფურონი+იოდოსულფურონ ნატრიუმის მეთილი+ანტიდოტი) 100+25+250 გ/ლ - 0,09-0,1 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ავშანფოთლიანი ამბროზია, ბეგიაური, მინდვრის მდოგვი, წიწმატურა, ყანის ჭლექი, ბოლოკა, ჯიჯლაყა, ჟუნჟრუკი, გვირილა, მიდვრის ნარი
დიალენ სუპერი წხ, 344 გ/ლ 2,4 დ მჟავა+120 გ/ლ დიკამბა - 0,6-0,8 ლ/ჰა.

მგრძნობიარე სარეველები:
ავშანფოთლიანი ამბროზია, მინდვრის ნარი, რუსული ღიღილო, მინდვრის მდოგვი, ხვართქლა, თავყვითელა, ყაყაჩო, შვია, ნაცარქათამა, ღიჭა, ხოვერა, ბოლოკა, წიწმატურა, გვირილა, ჯიჯლაყა.
სტაბილანი SL, 750 გ/ლ, ქლორმექვატ ქლორიდი, წხ - 1-1,5 ლ/ჰა ჩაწოლის წინააღმდეგ.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. გ. ალექსიძე. 2025. სასოფლო სამეურნეო კულტურების ინტეგრირებული დაცვა. ბროშურა, 52 გ. გამომცემლობა ,,აგრო.“ თბილისი;
2. გ. ალექსიძე, შ. ყანჩაველი, ლ. წივილაშვილი. 2019. ხორბლის ძირითადი მავნებელ-დაავადებები, სარეველები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები. პირველი გამოცემა. თბილისი. 79 გ.;
3. გ. ალექსიძე. 2017. მცენარეთა დაცვა. მეორე გამოცემა. 283 გ. თბილისი;
4. გ. ალექსიძე. 2013. ადამიანი და მწერები. თბილისი;
5. გ. ალექსიძე და სხვები. 2010. ხორბლის მავნებლები და დაავადებები;
6. გ. ალექსიძე. 2001. მცენარეთა მავნებელ - დაავადებები და მათთან ბრძოლა. თბილისი;
7. გ. ალექსიძე. 1992. სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მავნებლების, დაავადებებისა და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული სისტემები. თბილისი;
8. გ. ალექსიძე. 1992. მრავალწლიან კულტურათა მავნებლები. დაავადებებისა და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებები. თბილისი;
9. გ. ალექსიძე. 1980. მავნე და სასარგებლო მწერები, თბილისი;
10. ი. ბათიაშვილი, გ. დეკანოიძე. 1974. ენტომოლოგია. თბილისი;
11. კ. ბუაჩიძე. 1997. მცენარეული პესტიციდები. თბილისი;
12. გრ. გეგენავა, დ. უგრეხელიძე. 1991. მცენარეთა ქიმიური დაცვის საფუძვლები. თბილისი;
13. გრ. გეგენავა. 1993. მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვა. თბილისი;

14. რ. გუჯეჯიანი 2024. ქართული ხორბლის კულტურა - რიტუალები და გამოყენების ტრადიცია. თსუ, უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 52 გ. ISSN 978-9941-36-171-5;
15. გ. დეკანოიძე. 1982. სასოფლო - სამეურნეო კულტურების მავნე ტკიპები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის თანამედროვე ღონისძიებები. თბილისი;
16. ასოციაცია ელკანა. საქართველოს აგრარული ბიომრავალფეროვნების ელექტრონული კატალოგი http://catalog.elkana.org.ge/index.php;
17. პ. ნასყიდაშვილი, ო. ლიპარტელიანი და სხვ. 2010. საქართველოს მაღალმთიან რეგიონებში მარცვლეული და სამარცვლე - პარკოსანი კულტურების თანამედროვე მდგომარეობა და მათი მოვლა - მოყვანის პერსპექტივები. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის გამომცემლობა. გვ. 284-350, თბილისი, ISBN 978-9941-0-26324;
18. პ. ნასყიდაშვილი და სხვა - საქართველოს ხორბალი და სელექციური მუშაობა მასზე. თბილისი 2013;
19. პ. ნასყიდაშვილი, მ. სიხარულიძე, ე. ჩერნიში. ხორბლის სელექცია საქართველოში. თბილისი 1983;
20. ო. ლიპარტელიანი. 2004. ხორბლის ხარისხიანი თესლის მაღალი მოსავლის მიღების ტექნოლოგია. მეთოდური მითითება. 11 გ.;
21. ლ. ყანჩაველი. 1987. სასოფლო - სამეურნეო ფიტოპათოლოგია. თბილისი;
22. https://okmagazine.ge/ok-saqartvelo-xorblis-warm/
23. Mosulishvili M., Maisaia I., K. Batsatsashvili. 2017. Proposal to conserve the name Triticum palaeocolchicum against T. karamyschevii (Poaceae). Taxon. 66, 2: 519-521;
24. M. Mosulishvili, D. Bedoschvili, I. Maisaia. 2017. A consolidated list of Triticum species and varieties of Georgia to promote

repatriation of local diversity from foreign genebanks. Annals of Agrarian Science. 15, 1: 61-70;
25. Michiel Van Slageren. 2023. Notes on the 4.5 Georgian Endemic Wheat Species and Their Place in a New Triticum Classification. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ქართული ხორბლის კულტურა - რიტუალები და გამოყენების უწყვეტი ტრადიცია“, 05-06.02.2024, თბილისი, საქართველო, გვ. 27-38, ISBN 978-9941-8-6231/1;
26. Hodek Ivo, Biology of Coccienellidae, Praque, 1973.
27. R. Stauss, Compendium of Growth Stage Indentifications Plants, Basel, Switzerland, 1994;
28. В. Л. Менабде Пшеницы Грузии - Тбилиси 1948;
29. П. Жуковский. 1971. Культурные растения и их сородичи. Издательство «Колос», Ленинград, 751 с.;
30. Справочник, средства защиты растении для личных под-собных хозяйств, Москва, 1989.

შენიშვნა - წიგნში გამოყენებული სურათები აღებულია შემდეგი ვებგვერდებიდან:

1. https://catalog.elkana.org.ge/index.php?pageid=18&postid=2540
2. https://www.nplg.gov.ge/wikidict/index.php/%E1%83%99%E1%83%9D%E1%83%9A%E1%83%AE%E1%83%A3%E1%83%A0%E1%83%98_%E1%83%90%E1%83%A1%E1%83%9A%E1%83%98
3. https://www.google.com/

საქართველოს სოფლის მეცნიერებათა აკადემია
მისამართი: ივანე ჯავახიშვილის ქ. #51, 0102,
თბილისი, საქართველო

Georgian Academy of Agricultural Sciences
Address: Ivane Javakhishvili st. #51, 0102,
Tbilisi, Georgia
E-mail: info.gaas.georgia@gmail.com
www.gaas.dsl.ge