

უკ 636. 532
 ნ. მოდებაძე

მორწყვითი მელიორაციის როლი გვალვიანობის წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში.

მორწყვის ფართო განვითარების უმნიშვნელოვანესი მიზანია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით დაკავებული ფართობების უზრუნველყოფა წყლით წლის იმ პერიოდში, როდესაც შეიმჩნევა ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფის დეფიციტი ნალექების სიმცირისა და ჰაერის მაღალი ტენიანობის გამო.

ინ რეგიონებში, რომლებიც განიცდიან წყლის რესურსების მკვეთრ დეფიციტს მისი უყარათო რაც, რომელიც ჩვენთან საკმაოდ ხშირია, არის არა მარტო ქარს გატანებული მილიონები, არამედ ესაა გარესამყაროში უხეში ჩარევა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს არამარტო სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის შემცირება, არამედ სხვა უფრო მეტად არასასურველი შედეგებიც. აქედან გამომდინარე, მორწყვითი მელიორაციული ღონისძიებების ჩატარების დროს აუცილებლად გამოყენებულ უნდა იქნას სამეცნიერო კვლევითი ინსტიტუტების (მათ შორის საქწყალეკოლოგიური ინსტიტუტის) მიღწევები და მოწინავე ფერმერების გამოცდილებები. დადგა დრო, როდესაც უნდა გამოვუცხადოთ უკომპრომისო ბრძოლა მათ, ვინც ცდილობს მელიორაციის იგნორირებას, ამ პროცესთან დაკავშირებული ნაკლოვანებათა არასრულყოფილ და არაობიექტურ შეფასებას, ამ ნაკლოვანებათა აღმოფხვრასთან დაკავშირებული ღონისძიებების შეუფასებლობას.

ცნობილი გერმანელი ქიმიკოსის ლიბიხის თეორიის თანახმად ცოცხალი უჯრედის წარმოქმნისთვის აუცილებელი და საკმარისი პირობაა გარკვეულ ფაქტორთა ჯგუფის არსებობა. თუ ამ ფაქტორთაგან აკლია ერთი მაინც უჯრედი არ წარმოიქმნება [1]. მცენარე, როგორც ცოცხალი ორგანიზმი (რომელიც წარმოიშობა, იზრდება და კვდება) შედგება უჯრედებისგან და მისი წარმოშობისა და ზრდისთვის აუცილებელია არსებობდეს ფაქტორთა გარკვეული ჯგუფი. ლიბიხის პრინციპის თანახმად ფაქტორთა ამ ჯგუფს, მცენარე-რის ზრდა-განვითარების პროცესში. მიეკუთვნება სინოტივე (წყალი), სთბო (ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურა), საკვები ელემენტების (ძირითადად ფოსფორი, აზოტი, კალიუმი - PNK-ს სახით) და სინათლე. მართლაც თუ ამ ფაქტორთაგან ერთ-ერთი არ შესრულდება, მცენარე არ ვეგეტირდება და არ ვითარდება.

წინამდებარე ნაშრომში ჩვენ გვინდა ყურადღება გავამახვილოთ წყლის ფაქტორზე და მის როლზე გვალვის წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში.

როგორც ცნობილია, ნიადაგის ტენი ძირითადად ფორმირდება ატმოსფერული ნალექებისა და ირიგაციული მელიორაციის ზეგავლენით. ამ უკანასკნელის მოცულობები დამოკიდებულია რეგიონის მეტეოროლოგიურ მახასიათებელზე და, კერძოდ, ატმოსფერულ ნალექებზე. ატმოსფერული ნალექების ჯამური მოცულობით რეგიონის მოთხოვნილება შეიძლება მთლიანობაში დაკმაყოფილებული იქნას, მაგრამ რადგანაც ისინი არ არიან თანაბრად გადანაწილებული თვეების, დეკადებისა და დღეების მიხედვით, წლის გარკვეულ პერიოდში იგრძნობა მათი დეფიციტი. ამ დეფიციტის შესავსებად (თუ კი გვინდა, რომ მივაღწიოთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაქსიმალურ მოსავლიანობას) გამოყენებულია წყლისძიერი მელიორაცია ირიგაცია ირიგაციული საშუალებებით.

ნიადაგის ტენის მარაგი ზემოთ მოყვანილი კონცეფციების თანახმად მათემატიკურად შეიძლება ასე გამოვსახოთ [2]:

$$\gamma \sum_w 1 = T \sqrt{Q_{bn} + Q_{fn}} - (Q_{pBx}^{11} + Q_a^{11} + Q_E^{11} + Q_{pBx}^1 + Q_a^1 + Q_E^1)$$

სადაც γ წყლის მოცულობითი წონაა, $\sum_1 W$ - წყლის ჯამური მოცულობა ფართობის ერთეულზე დაკვირვების გამოკლებით, T - დროის მაკრომასშტაბია (წელიწადი, სავეგეტაციო პერიოდი, სეზონი, დეკადა და ა.შ), Q_{bn} - ირიგაციული წყლის ხარჯია (ლიტრი წამში, კუბიმეტრი წამში და ა.შ), Q_{fn} - ნალექების სახით ატმოსფერული ჩამონადენის მოცულობა ფართის ერთეულზე. Q_{pBx}^{11} - ზედაპირული ჩამონადენია (დანაკარგი) ფართის ერთეულიდან მიწოდებული ხარჯის შედეგად, Q_a^{11} - ირიგაციული ხარჯის დანაკარგი ინფილტრაციაზე მცენარის ფესვთა სისტემის გავრცელების ქვემოთ, Q_E^{11} - მიწოდებული ირიგაციული წყლის დანაკარგი ზედაპირულ აორთქლებაზე, Q_{pBx}^1 - ფართის ერთეულიდან ატმოსფერული ნალექების ზედაპირული ჩამონადენი (დანაკარგი), Q_a^1 - ატმოსფერული ნალექების დანაკარგი ფილტრაციაზე მცენარის ფესვთა სისტემის გავრცელების ზონის ქვემოთ ფართის ერთეულზე. Q_E^1 - ფართის ერთეულზე ატმოსფერული ნალექების დანაკარგი ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლების შედეგად.

როგორც (1) განტოლებიდან ჩანს, წყლის ირიგაციული ხარჯი, რომელიც უზრუნველყოფს მაღალ და სტაბილურ მოსავლიანობას, საანგარიშო კულტურისთვის მით ნაკლებია, რაც ნაკლებია არამწარმოებლური ხარჯები (ზედაპირული ჩამონადენი, ინფილტრაცია, აორთქლება) და რაც მეტია ატმოსფერული ნალექები, აქვე უნდა აღვნიშნოთ რომ შრომის სწორი ორგანიზაციისა და ტექნიკის გამოყენების შედეგად ხარჯები ფილტრაციაზე და ზედაპირულ ჩამონადენზე შეიძლება დაყვანილ იქნას ნულამდე. მაგალითად, ზედაპირული ჩამონადენი შეიძლება დავიყვანოთ მინიმუმამდე რწყვის ნორმების შემცირებით და სიხშირის გაზრდით. შრომის ასეთ ორგანიზაციის შემთხვევაში განტოლება (1) შეიძლება ჩაიწეროს ასე:

$$\gamma \sum W_i = T [Q_{bh} + Q_{fn} - (Q_E^{11} + Q_E^1)]$$

წყლის დანაკარგები აორთქლებაზე (Q_E^{11} , Q_E^1) შეიძლება გაიყოს ორ ნაწილად. ირიგაციული ხარჯისა და ატმოსფერული ნალექების ერთი ნაწილი მორწყვის დაწყების მომენტიდან და ნალექის მომენტიდან იკარგება ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლებაზე, ხოლო მეორე ნაწილი იკარგება წყლის სარკის ზედაპირიდან აორთქლებაზე (კვალში ან ზოლში წყლის ნაკადის ზედაპირიდან).

ჩვენს ნიერ დამუშავებული მცენარის განვითარების ზერდა-განვითარების მატემატიკური მოდელის ანალიზის საფუძველზე მიღებულია დამოკიდებულება, რომელიც საშუალებას იძლევა გავაკეთოთ პროგნოზი აუცილებელი ირიგაციული ხარჯის მოთხოვნილებაზე იმისდა მიუხედავად, თუ როგორია ნალექების რაოდენობა საანგარიშო რეგიონში, როგორი კულტურაა ფართზე და რა ხასიათის ნიადაგებთან გვაქვს საქმე, როგორი კულტურაა ფართზე და რა ხასიათის ნიადაგთან გვაქვს საქმე. მოყვანილ საანგარიშო გამოსახულებას აქვს შემდეგი სახე:

$$\overline{Q_{bh}} \geq \overline{Q_{p8x}} + a^1 \bar{y} (\bar{E}_0 - \bar{E}) + \bar{E} - \overline{Q_{fn}} \pm \sqrt{\frac{\alpha \gamma (\bar{W} - W^*) (1 - W)_{W^*} \bar{Q} (t^* - t_x)}{x t \delta^2}} \quad (3)$$

სადაც $\alpha \gamma (W - [W^*])$: \bar{W} - ნიადაგის ტენის გასაშუალოებული მნიშვნელობაა, W^*, W_x - ნიადაგის ტენის ქვედა და ზედა ზღვარია შესაბამისად, რომლის ქვემოთ და ზემოთ იწყება მცენარის ჭკნობა, \bar{Q} - ნიადაგში არსებული საკვები ელემენტებია, PNK - ს სახით, t^*, t_x ჰაერის ტემპერატურის ზრდა და ქვედა ზღვარია, რომლის გარეთაც მცენარე იწყებს შეჭკნობას მაღალი ან დაბალი ტემპერატურის გამო (ყველა მცენარეს ამ ტემპერატურათა გარკვეული მნიშვნელობა ახასიათებს): \bar{t} - ტემპერატურათა საშუალო დღეღამური ჯამია სავეგეტაციო პერიოდში; α, n, x, δ - უგანზომილებო კოეფიციენტებია, რომელიც ასახავს მცენარის ტიპის ხასიათს და დამოკიდებულნი არიან ტრანსპირაციაზე (ქვემოთ მოყვანილი იქნება კოეფიციენტთა მნიშვნელობანი საქართველოსთვის მახასიათებელი ზოგიერთი კულტურებისთვის); \bar{y} - განსახილველი კულტურის საანგარიშო მოსავლიანობაა.

მიღებული (3) დამოკიდებულებიდან ნათლად ჩანს, რომ საირიგაციო ხარჯის სიდიდე, რომელიც უზრუნველყოფს საანგარიშო კულტურის მოსავლიანობას, მით მეტია, რაც ნაკლებია ატმოსფერული ნალექები (Q_{fn}), რაც მეტია დანაკარგები ზედაპირულ ჩამონადენზე, ფილტრაციაზე, აორთქლებაზე და რაც მეტია ჰაერის ტემპერატურა. მიღებული დამოკიდებულება საშუალებას იძლევა შევავსოთ სიტუაცია რეგიონში და გავარკვიოთ, კერძოდ რა რაოდენობის ირიგაციული ხარჯია საჭირო. ასეთი ანალიზი ტარდება შემდეგნაირად: თუ ატმოსფერული ნალექი აღმოჩნდა იმდენად უხვი, რომ გამოსახულება (3) გამოვიდა უარყოფითი ნიშნით, ეს იმას ნიშნავს, რომ ფართობზე ჭარბი წყალია და მისი მოცულობის (დრენაჟი) ორგანიზაცია. ატმოსფერული ნალექები შეიძლება აღმოჩნდეს იმდენად მცირე, რომ ნათესის უზრუნველყოფა ტენით არ მოხდეს. ამ შემთხვევაში საჭირო ხდება ამ დეფიციტის ირიგაციული ხარჯით შევსება და თუ, რეგიონში არ აღმოჩნდა საირიგაციო წყლის ის რეზერვუარი, რომელიც შეავსებს არსებულ დეფიციტს, მოსალოდნელია მოსავლის დანაკარგი. 2000 წელს საქართველოში აღინიშნა დიდი გვალვიანობა, რომლის შედეგად სოფლის მეურნეობამ განიცადა გრანდიოზული ზარალი. ამ უბედურების თავიდან აცილების ერთ-ერთ საშუალებას წარმოადგენს ირიგაციული წყლის რეზერვუარის შექმნა. როგორც 2000 წლის შედეგებმა გვიჩვენა, საქართველოში ეს რეზერვი არასაკმარისია, რაც იმაზე მიგვანიშნებს რომ აუცილებელია გაფართოვდეს საირიგაციო წყალსაცავების ქსელი, ხოლო ამ წყალსაცავების საჭირო მოცულობები უნდა დადგინდეს ტერიტორიაზე განლაგებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალმოთხოვნილების საფუძველზე. უკეთეს შემთხვევაში გათვლები უნდა გაკეთდეს ყველაზე უნალექო წლისთვის. ასეთ შემთხვევაში წყლის დეფიციტი გამორიცხული იქნება და სოფლის მეურნეობაც თავიდან აიცილებს ზარალს.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, (3) დამოკიდებულებით გაანგარიშების ჩასატარებლად საჭიროა მასში სემავალი კოეფიციენტის რიცხვითი მნიშვნელობის ცოდნა ცალკეული კულტურებისათვის, მონაცემები ამ კულტურებით დაკავებული ჯამური ფართობისა და შესაბამისად ნიადაგების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების შესახებ. საქართველოსთვის დამახასიათებელი ზოგიერთი კულტურისათვის აღნიშნული კოეფიციენტის ცხრილი, რომელიც გათვლილია ჩვენს მიერ არსებულ მონაცემების საფუძველზე, მოცემულია ცხრილში 1,

ცხრილი 1. კოეფიციენტების მნიშვნელობა ზოგიერთი კულტურისათვის საქართველოს პირობებში.

კულტურის დასახელება	α	x	n	δ
სიმინდი მარცვლად	0,897	0,15	-0,07	1,0
საშემოდგომო ხორბალი	0,873	0,05	-0,0585	1,0
ოინჯა	0,997	0,05	0,08	1,0

არსებული სარწყავი სისტემების მოუწესრიგებლობის გამო სამწუხაროდ ჯერ კიდევ დიდია წყლის კარგვის წილი ფილტრაციაზე. თუ მხედველობაში მივიღებთ აორთქლებაზე დანაკარგებსაც აღმოჩნდება, რომ სარწყავ მინდვრებამდე მიდის აღებული წყლის მხოლოდ ნახევარი. ეს გარემოება აშკარად მიგვანიშნებს, რომ აუცილებელი და გადაუდებელია ჩატარდეს სარწყავი სისტემების პროფილაქტიკური ღონისძიებები, რეკონსტრუქცია, მოდერნიზაცია (ნაგებობები ავარიულ მდგომარეობაშია, ქსელი მოშლილია დაზიანებული და დანაგვიანებული).

წყალმცირობისა და გვალვიანობის დროს აუცილებელია გამოყენებულ იქნას წყალბრუნვითი რეჟიმი, რისთვისაც სისტემა მზად უნდა იყოს. ერთ დიდ ფერმერულ მეურნეობას, ან რაიონს უნდა გამოეყოს წყლის ლიმიტი 4-5 დღე-ღამის განმავლობაში, რომელიც საშუალებას მოგვცემს ჩავატაროთ დღე-ღამის რწყვები. ეს უზრუნველყოფს შრომის მაღალ ნაყოფიერებას და მტკნარი წყლის ეკონომიას, რომელიც დაზოგავს არსებულ რეზერვს.

ყოველივე ზემო თქმული კიდევ ერთხელ მოწმობს იმას, რომ საქართველოში მელიორაციულ ღონისძიებებს ალტერნატივა არ გააჩნია და იგი მიჩნეული უნდა იყოს, როგორც პრიორიტეტული მიმართულება. ეს განაპირობებს ქვეყნის გამოყვანას კრიზისული მდგომარეობიდან და შეძლებისადაგვარად დაიცავს მოსახლეობას გვალვის გამანადგურებელი ზემოქმედებისგან.

ლიტერატურა- REFERENCES- ЛИТЕРАТУРА

1. Liebig I. Die Grundesatze der Agriculture-Chemie-Brunswick. 1985, p.218.
2. Модебадзе Н.Л. О прогнозировании урожайности сельско-хозяйственных культур. Тбилисского университета. 1988 г. 121 с.

უაკ 636. 532

მორწყვითი მელიორაციის როლი გვალვიანობის წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეში./ ნ. მოდებაძე/ ჰმი-ს შრომათა კრებული. – 2002, - ტ. 107. - გვ. 206-211. - ქართ ; რეზ, ქართ., რუს., ინგლ.

მოცემული ნაშრომი ეძღვნება გვალვის წინააღმდეგ ბრძოლის პრობლემას. რომელშიც შემოთავაზებულია ის გადაუდებელი ღონისძიებები, რომლებიც თავიდან აგვაცილებს ამ სტიქიური უბედურების ნეგატიურ ზეგავლენას.

UDC. 636, 532.

Role of watering irrigation in the fight against drought/ Modebadze. N/ Transaction of the Institute of Hydrometeorology. 2002 – V. 107. – p 206-211. – Georg, Summ. Georg., Eng., Russ.

The paper deals with the problems of combat against drought. A set of wren measures is proposed, which are necessary to mitigate the negative impact of droughts.

УДК. 636, 532.

Роль поливного орошения в борьбе с засухой / Модебадзе. N/ Труды Института гидрометеорологии. 2002 – Т. 107. – С 206-211. – Георг, Сумм. груз., англ., рус.

Работа посвящается проблемам борьбы с засух. В ней предложены неотложные мероприятия для предупреждения негативных воздействий этого стихииногобедствия.