

საკვები ელემენტების ბიოლოგიური შთანთქმის ინტენსივობა ხორბლის  
კულტურის მიერ გარე-კახეთის შავმიწა ჩვეულებრივ და ძვემო ქართლის  
რუს-ყავისფერ ნიადაგებზე

**რევაზ ლოლიშვილი**

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია  
საქართველო, თბილისი,

E-mail: [rezo.lolishvili@gmail.com](mailto:rezo.lolishvili@gmail.com)

**ანოტაცია.** განსხვავებული ტიპის და ნაყოფიერების ნიადაგებზე საკვები ელემენტები განსხვავებული ინტენსივობით შთანთქმება. ელემენტების დაგროვება, როგორც მთელ მცენარეში, ასევე მის ცალკეულ ბლოკებში, მნიშვნელოვნად განსხვავდება მათი საშუალო შემცველობისაგან ნიადაგში. მიუხედავად იმისა, რომ ხორბლის შედგენილობა განსხვავებულია ნიადაგური ტიპის მიხედვით, ის უპირველეს ყოვლისა შთანთქავს და თავის ორგანოებში აგროვებს ნიადაგში მცირე რაოდენობით არსებულ დეფიციტურ ელემენტებს, აქტიურ წყლიერ მიგრანტებს, რომლებიც ადვილად გაიტანება აგროცენოზის ფარგლებს გარეთ, მაგრამ აუცილებელია მცენარის ცილოვანი და სხვა ნივთიერების შენებისათვის. მიღებული მონაცემები საშუალებას იძლევა დავადგინოთ ხორბლის მოთხოვნილება მისთვის აუცილებელ და დეფიციტურ ელემენტებზე. ამასთან ერთად მოპოვებული მასალა შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს მცენარის და მისი საარსებო გარემოს ქიმიური შედგენილობის შესადარებლად.

**საკვანძო სიტყვები:** ხორბალი, ნიადაგი, ბიოლოგიური შთანთქმა, ინტენსივობა, კოეფიციენტი.

საქართველო ხორბლის წარმოშობის ერთ-ერთი ძირითადი ცენტრია. ლიტერატურული წყაროების მიხედვით მსოფლიოში გავრცელებული ხორბლის 20 სახეობიდან ჩვენში მოჰყავთ 14, მათ შორის ხუთი საქართველოს ენდემია. იგი მიეკუთვნება პურულ მარცვლულ კულტურას. ხორბალი ადამიანის არსებობის უმნიშვნელოვანესი ყოველდღიური მოხმარების პროდუქტია, ის არის “პური ჩენი არსობისა”. აქედან გამომდინარე ამ კულტურის მრავალმხრივ კვლევას კაცობრიობისათვის სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს.

ხორბლის კულტურის ქიმიური შედგენილობის ფორმირების საინტერესო კანონზომიერების გამოვლენა შესაძლებელია ბიოლოგიური შთანთქმის კოეფიციენტების ანალიზის საფუძველზე. ცნობილია, რომ ბუნებრივი შერჩევის პროცესში მცენარეებს გამოუმუშავდათ ელემენტების შთანთქმის არჩევითი უნარი [1,2,3]. სწორედ ამიტომ, საკვები ელემენტების ჩართვა ბიოლოგიური წრებრუნვის ციკლში არაერთგვაროვნად მიმდინარეობს. რაც უფრო ინტენსიურად წარმოებს აღნიშნული პროცესი, მით უფრო მაღალია კულტურის მოსავლიანობა. შესაბამისად იზრდება ნიადაგიდან გამოტანილი ელემენტების რაოდენობა და ეცემა მისი ნაყოფიერება.

საკვები ელემენტების ბიოლოგიური შთანთქმის ინტენსივობა ხორბლის კულტურის მიერ შესწავლილი იქნა დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ზემო-ქედის შავშიწა ჩვეულებრივ და ქვემო ქართლის სოფელ ვახტანგისის რუხ-ყავისფერ ნიადაგებზე.

ბიოლოგიური შთანთქმის კოეფიციენტები გამოთვლილი იქნა მცენარის ნაცრის ელემენტების პროცენტული შემცველობის ფარდობით ამ ელემენტების შემცველობასთან ნიადაგის ჰუმუსოვან ჰორიზონტებში (როგორც მთელ მცენარეში, ასევე მის სტრუქტურულ ნაწილებში). ბიოლოგიური შთანთქმის კოეფიციენტები წარმოდგენას გვაძლევს მცენარის მიერ ელემენტების შთანთქმის შედარებით ასპექტებზე. რაც უფრო ფართოა ეს ფარდობა, მით უფრო ინტენსიურად შთანთქმება ესა თუ ის ელემენტი ნიადაგიდან. იმ შემთხვევაში თუ ფარდობა მეტია 1-ზე, მაშინ ელემენტები გროვდება მცენარეში. ბიოლოგიური შთანთქმის რაოდენობრივი მაჩვენებლების მიხედვით, ქიმიური ელემენტები იყოფა შემდეგ ჯგუფებად: ენერგიულად დაგროვებადი –  $K_6=100n-10n$ , ძლიერ დაგროვებადი –  $K_6=10n-1n$ , სუსტად დაგროვებადი –  $K_6=1n-0,1n$ , სუსტად შებოჭვადი –  $K_6=0,1n-0,01n$  და ძალზე სუსტად შებოჭვადი –  $K_6=0,01n-0,001n$  [1,4]. ბიოლოგიური შთანთქმის კოეფიციენტების მონაცემების მიხედვით შედგენილი იქნა ქიმიური ელემენტების შთანთქმის კლებადობის რიგი ხორბლის კულტურისათვის, რომელიც გვიჩვენებს რამდენად მაღალია ან დაბალი ელემენტების შემცველობა მცენარეში ნიადაგთან შედარებით (ცხრილი 1).

საკვები ელემენტების ბიოლოგიური შთანთქმის კოეფიციენტების ანალიზი მეტყველებს იმაზე, რომ ხორბალი ინტენსიურად შთანთქავს და ძლიერ აგროვებს თავის ორგანოებში მხოლოდ აზოტსა და ფოსფორს  $K_6>1$ -ზე. ელემენტები ენერგიულად გროვდება მხოლოდ მარცვალში  $K_6>10$ -ზე. ხორბლის მთელ მცენარეში სუსტად გროვდება კალიუმი, კალციუმი, ნატრიუმი და მანგანუმი, სუსტად

შეიბოჭება მაგნიუმი და სილიციუმი, ძალზე სუსტად შეიბოჭება რკინა და ალუმინი. ხორბლის ყველა ორგანოს მიერ ყველაზე დაბალი ინტენსივობით შთანთქმება რკინა და ალუმინი, მიუხედავად იმისა, რომ ნიადაგწარმოქმნელ ქანში და თავად ნიადაგში ისინი დანარჩენ ელემენტებთან შედარებით დიდი რაოდენობითაა წარმოდგენილი. ხორბლის ქიმიური ელემენტების ბიოლოგიური შთანთქმის კლებადობის რიგი მთელი მცენარის შემთხვევაში ასე გამოიყურება:  $N > P > K > Ca > Na > Mn > Mg > Si > Fe > Al$ . საკვები ელემენტების შთანთქმა და დაგროვება განსხვავებულად მიმდინარეობს ხორბლის ბლოკებში. ასე მაგალითად, მარცვალში ენერგიულად გროვდება მხოლოდ აზოტი –  $K_6 = 11,9000$ . ძლიერ გროვდება ფოსფორი  $K_6 = 8,5625$ , სუსტად გროვდება კალიუმი  $K_6 = 0,2351$ , სუსტად შეიბოჭება მაგნიუმი  $K_6 = 0,0953$ , ნატრიუმი  $K_6 = 0,0750$ , კალციუმი  $K_6 = 0,0580$  და მანგანუმი  $K_6 = 0,0500$ , ძალზე სუსტად შეიბოჭება სილიციუმი  $K_6 = 0,0014$ , რკინა  $K_6 = 0,0006$  და ალუმინი  $K_6 = 0,0002$ . ნამჯაში და ანარჩენებში ბიოლოგიური შთანთქმის კოეფიციენტები ერთნაირი თანამიმდევრობითაა წარმოდგენილი. ისევე როგორც ფესვებში ამ სტრუქტურულ ნაწილებშიც ძლიერ დაგროვებად ელემენტებს წარმოადგენენ აზოტი და ფოსფორი. ბიოლოგიური შთანთქმის კლებადობის რიგი ატარებს შემდეგ სახეს:  $N > P > K > Na > Ca > Mn > Mg > Si > Fe > Al$ . განსხვავებული ვითარებაა ფესვებში. აქ სუსტად გროვდება ჯერ კალციუმი  $K_6 = 0,5902$  და შემდეგ კალიუმი  $K_6 = 0,3723$ . სუსტად დაგროვებად რიგს აგრძელებს ნატრიუმი, მანგანუმი და მაგნიუმი. ფესვებში სუსტად შეიბოჭება სილიციუმი, ძალზე სუსტად შეიბოჭება რკინა და ალუმინი.

რუხ-ყავისფერ ნიადაგზე მოზარდი ხორბლის მთელი მცენარე ინტენსიურად შთანთქავს და ძლიერ აგროვებს აზოტს  $K_6 = 6,1494$ , ფოსფორს  $K_6 = 4,1983$  და გოგირდს  $K_6 = 1,3806$ . სუსტად გროვდება მანგანუმი  $K_6 = 0,2211$ , მაგნიუმი  $K_6 = 0,1923$ , კალციუმი  $K_6 = 0,1870$ . სუსტად შეიბოჭება სილიციუმი  $K_6 = 0,0394$  და ძალზე სუსტად შეიბოჭება ალუმინი და რკინა  $K_6 = 0,0063-0,0022$ . ამ ნიადაგზე მარცვალში ენერგიულად გროვდება ორი ელემენტი აზოტი და ფოსფორი. აზოტის და ფოსფორის ენერგიულად დაგროვების მაჩვენებელი, შავმიწა ჩვეულებრივ ნიადაგზე მოყვანილი ხორბლისაგან განსხვავებით, მნიშვნელოვნად იზრდება  $K_6 = 15,0319-10,8017$  [5]. მეორე განმასხვავებელი ნიშანი ისაა, რომ რუხ-ყავისფერ ნიადაგზე ხორბლის მარცვალში არ ფიქსირდება ძლიერ დაგროვებადი ელემენტების ჯგუფი. ენერგიულად დაგროვებადის შემდეგ ადვილს იკავებს სუსტად დაგროვებადი ჯგუფი. მას ქმნის გოგირდი  $K_6 = 0,7537$  და მაგნიუმი  $K_6 = 0,2011$ . მარცვალში სუსტად შეიბოჭება მანგანუმი, კალციუმი, სილიციუმი და რკინა  $K_6 = 0,0737-0,0509-0,0020-0,0012$ . ძალზე სუსტად კი შეიბოჭება ალუმინი  $K_6 = 0,0005$ . ისევე როგორც წინა შემთხვევაში, რუხ-ყავისფერ ნიადაგზეც ხორბლის ნამჯისა და ანარჩენების ქიმიური ელემენტების ბიოლოგიური შთანთქმის კლებადობის რიგი აბსოლუტურად იდენტურია:  $N > P > S > Mn > Mg > Ca > Si > Fe > Al$ . მარცვლისაგან განსხვავებით ხორბლის ნამჯაში, ანარჩენებში და ფესვებში არ არის ენერგიულად დაგროვებადი ელემენტები. ნამჯასა და ანარჩენებში ძლიერ გროვდება აზოტი  $K_6 = 3,5249-3,8953$ , ფოსფორი  $K_6 = 1,8987-1,9198$  და გოგირდი  $K_6 = 1,5597-1,5672$ . სუსტად გროვდება მანგანუმი  $K_6 = 0,2211-0,2457$ , მაგნიუმი  $K_6 = 0,1768$ , კალციუმი  $K_6 = 0,169-0,1711$ . სუსტად შეიბოჭება სილიციუმი  $K_6 = 0,0410$  და ძალზე სუსტად შეიბოჭება რკინა  $K_6 = 0,0040-0,0037$  და ალუმინი  $K_6 = 0,0010$ .

ქიმიური ელემენტების ბიოლოგიური შთანთქმის ინტენსივობის კლებადობის რიგი  
ცხრილი 1.

ხორბალი, შავმიწა ჩვეულებრივი										
მარ- ცვა- ლი	N	P	K	Mg	Na	Ca	Mn	Si	Fe	Al
	11,9000	8,5625	0,2351	0,0953	0,0750	0,0580	0,0500	0,0014	0,0006	0,0002

ნამჯა	N 2,5200	P 1,4125	K 0,7908	Na 0,2312	Ca 0,1911	Mn 0,1667	Mg 0,0774	Si 0,0424	Fe 0,0028	Al 0,0006
ანარ- ჩენები	N 2,7000	P 1,4125	K 0,7915	Na 0,2437	Ca 0,1919	Mn 0,1667	Mg 0,0774	Si 0,0420	Fe 0,0028	Al 0,0006
ფესვე- ბი	N 2,8000	P 1,3875	Ca 0,5902	K 0,3723	Na 0,2813	Mn 0,2000	Mg 0,1066	Si 0,0524	Fe 0,0199	Al 0,0092
მთე- ლი მცენა- რე	N 5,0110	P 3,0630	K 0,5790	Ca 0,2500	Na 0,2130	Mn 0,1670	Mg 0,0880	Si 0,0334	Fe 0,0051	Al 0,0025
ხორბალი, რუხი-ყავისფერი ნიადაგი										
მარ- ცვალი	N 15,0319	P 10,8017	S 0,7537	Mg 0,2011	Mn 0,0737	Ca 0,0509	Si 0,0020	Fe 0,0012	Al 0,0005	
ნამჯა	N 3,5249	P 1,8987	S 1,5597	Mn 0,2211	Mg 0,1768	Ca 0,1695	Si 0,0410	Fe 0,0040	Al 0,0010	
ანარ- ჩენები	N 3,8953	P 1,9198	S 1,5672	Mn 0,2457	Mg 0,1768	Ca 0,1711	Si 0,0410	Fe 0,0037	Al 0,0010	
ფესვე- ბი	N 7,0243	P 2,3207	S 1,7761	Ca 0,5252	Mn 0,2948	Mg 0,2476	Si 0,0612	Fe 0,0282	Al 0,0112	
მთელი მცენა- რე	N 6,1494	P 4,1983	S 1,3806	Mn 0,2211	Mg 0,1923	Ca 0,1870	Si 0,0394	Fe 0,0063	Al 0,0022	

$$K_6 > 1 \quad \longleftrightarrow \quad K_6 < 1$$

ფესვების ბიოლოგიური შთანთქმის ინტენსივობა უფრო მაღალია, ვიდრე ნამჯისა და ანარჩენების. ისევე, როგორც სხვა სტრუქტურულ ნაწილებში ფესვებშიც ძლიერ გროვდება აზოტი, ფოსფორი და გოგირდი  $K_6 = 7,0243-2,3207-1,7761$ . სუსტად გროვდება კალციუმი, მანგანუმი და მაგნიუმი  $K_6 = 0,5252-0,2948-0,2476$ . სხვა ორგანოებთან შედარებით ფესვებში იზრდება სილიციუმის, რკინის და ალუმინის მაჩვენებელი  $K_6 = 0,0612-0,0282-0,0112$ . როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ ნიადაგში სილიკატების და ამფოტერული ჟანგეულების რაოდენობა ბევრად მეტია, ვიდრე სხვა

დანარჩენი ელემენტებისა, თუმცა მცენარეების მიერ ისინი შთანთქმება ძალზე მცირე რაოდენობით და მიეკუთვნებიან სუსტად შებოჭვად ჯგუფს.

დასასრულს, დასკვნის სახით შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ მიღებული მონაცემები ადასტურებს სხვა მკვლევარების მოსაზრებას იმის შესახებ, რომ საკვები ელემენტები მცენარეების მიერ შთანთქმება განსხვავებული ინტენსივობით. ხორბალი პირველ რიგში შთანთქავს ნიადაგში მცირე რაოდენობით არსებულ დეფიციტურ ელემენტებს, აქტიურ წყლიერ მიგრანტებს, რომლებიც ადვილად გაიტანება აგროცენოზის ფარგლებს გარეთ, მაგრამ აუცილებელია მცენარის ცილოვანი და სხვა ნივთიერების შენებისათვის. ჩვეულებრივ შავმიწაზე ფოსფორის შთანთქმის ინტენსივობა (მთელი მცენარის მიხედვით) 5,3-12,3-14,3-34,8-ჯერ აღემატება ძლიერი კათიონების კალიუმის, კალციუმის, ნატრიუმის და მაგნიუმის შთანთქმის ინტენსივობას. რუხ-ყავისფერ ნიადაგზე კი ფოსფორის და გოგირდის ანიონების შთანთქმის ინტენსივობა 7,2-7,4-ჯერ მაღალია მაგნიუმისა და კალციუმის შთანთქმის ინტენსივობაზე. ინერტული ელემენტები და აქტიური მიგრანტები, რომლებიც წარმოადგენენ სუსტ კათიონებს ან ანიონებს (Al, Fe, Si) სუსტად შთანთქმება მცენარის მიერ. ჩვენი კვლევის შედეგებით კიდევ ერთხელ დასტურდება, რომ მცენარეებს გააჩნიათ ქიმიური ელემენტების შთანთქმის არჩევითი უნარი.

ჩატარებული კვლევის საფუძველზე შეიძლება დადგინდეს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოთხოვნილებები დეფიციტურ საკვებ ელემენტებზე და მოხდეს მცენარისა და მისი საარსებო გარემოს შეფასება.

## ლიტერატურა

1. Полынов Б.Б – Валовой почвенный анализ и его толкование. Почвоведение. №10, 1944. с.482–490.
2. Вахмистров Д.Б., Журбицкий З.И. – О диапазоне избирательной с пособности растений к поглощению элементов минерального питания. Докл. АН СССР, т.151, №5, 1963. с.1228–1231.
3. Манако в К.Н., Тertiца Н.И. – Биологический круговорот в агроценозах Мурманской области. Изд-во “Наука” Л. 1978. 142с.
4. Перельман А.И. – Геохимия ландшафта, Географ из. М. 1961, 495 с.
5. ლოლიშვილი რ. – საკვები ელემენტების შთანთქმა მინდვრის კულტურების მიერ სსიპ მ. საბაშვილის ნიადაგმცოდნეობის აგროქიმიის და მედიორაციის ინსტიტუტი. თბილისი, 2008, გვ. 22-33. (რუსულ ენაზე).

## INTENSITY OF NUTRITION ELEMENTS BIOLOGICAL ABSORPTION BY WHEAT UNDER THE ORDINARY CHERNOZEM SOIL IN GARE KAKHETI AND GREY-BROWN SOILS IN KVEMO KARTLI

Revaz Lolishvili

Georgian Academy of Agricultural Sciences, Tbilisi, Georgia

E-mail: rezo.lolishvili@gmail.com

### Summary

Plants of different intensity absorb nutrients on different types of soil and fertility. Accumulation of elements in the whole plant as well as in its separate blocks differs significantly from their average content in the soil. Analysis of the biological absorption coefficients of nutrients indicates that wheat intensely absorb and strongly accumulate in its organs only nitrogen and phosphorus at  $K_b > 1$ . Elements has energetically collected only in grains at the  $K_b > 10$ . Potassium, calcium, sodium, and manganese in the whole plant of wheat has weakly accumulated, magnesium and silicon has weakly bind and iron and aluminum has very weakly bind. Iron and aluminum are weakly absorbed by all organs of wheat, even though that in the soil-forming rocks and in the soil they are presented in a large number as compared to the other elements. descending line of absorption of the chemical elements in the whole plant of wheat is as following:  $N > P > K > Ca > Na > Mn > Mg > Si > Fe > Al$ . Despite of that composition of wheat is depend on the soil type, it is primarily absorb and accumulates deficient

elements containing in the soil in a small amount, active water migrants that has easily taking out outside the agrocenosis, but it is necessary for creation plant proteins and other substances. The intensity of the phosphorus absorption (in the whole plant) on the ordinary chernozem soil is 5,3-12,3-14,3-34.8 times greater than the absorption intensity of strong cations of potassium, calcium, sodium and magnesium. Intensity of adsorption of phosphorus and sulfur anions is 7,2-7,4 times higher on the grey-brown soils than absorption intensity of magnesium and calcium. Inert elements and active migrants that are weak cations or anions (Al, Fe, Si) are weakly absorbed by the plant. Results of our research have once more again confirmed that plants has selective ability to absorb chemical elements.

Based on the conducted research it is possible to determine the needs of agricultural crops to the deficientive nutrients and make an evaluation of plant and its habitat environment.

**Key words:** wheat, soil, biological absorption, intensity, coefficients.



УДК 632.7

## БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ПШЕНИЦЫ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

**З.М.Мамедов, Н.Б.Мирзоева**

Институт зоологии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан

E-mail: [z.mammadov37@mail.ru](mailto:z.mammadov37@mail.ru)

В повышении урожайности сельскохозяйственных растений, наряду с повышением культуры земледелия, большое значение имеет планомерная организация мер борьбы с вредителями и болезнями растений.

В Азербайджане, как взрослые жуки, так и их личинки, повреждая яровую и озимую пшеницу, значительно снижают их урожайность. Одна взрослая форма вредителя в период своей жизни может уничтожить 7-8 г. пшеницы. Из этого расчёта при плотности 50 жуков в 1 кв. м. посевы с урожайностью 40 ц/га полностью уничтожаются.

В Азербайджане, особенно в районах Губа-Хачмасской зоны, хлебные жуки пшеницы являются одним из наиболее серьёзных вредителей зерновых культур.

### **Материал и методика**

Материалы по изучению вредителей пшеницы по Азербайджану, освещены в работах А.В.Богачёва (1951), А.А.Джафарова (1964), Н.Г.Самедова (1963) и др. Однако их данные, исключая некоторые вопросы, носили эпизодический характер и материалы большей частью были представлены в аспекте фаунистики.

Для правильной организации работ по борьбе с опасными вредителями необходимо знать их биологию и экологию, хозяйственное значение, естественных врагов и распространение. Только на основе глубокого знания биологических особенностей вредителей, можно разработать научно обоснованную и эффективную систему мероприятий и успешно вести борьбу с ними.

Исследовательская работа выполнена в течении 2007-2016 гг. в Азербайджане на биоценозах зерновых растений региона. В результате неё было выявлено 34 вида жесткокрылых (Coleoptera). Из них для фауны Гянджа-Газахского региона отмечено 26 видов. В ходе исследований наиболее часто встречающимися явились представители семейств Carabidae, Chrysomelidae и Scarabaeidae.

3 вида являются - доминантными. Из выявленных видов 13 повреждают только генеративные органы растений, 13 - только вегетативные и 17, как генеративные, так и вегетативные органы.

Впервые составлены фенологические таблицы для 5 видов вредителей (*Zabrus tenebrioides longulus*, *Enicopus hirtus*, *Anisoplia austriaca*, *Oxythyrea cinctella*, *Podonta daghestanica*) Гянджа-Газахского региона. Установлены внутрпочвенная миграция, частота встречаемости, динамика лёта, определена степень вредоносности этих видов на озимой пшенице и их взаимоотношения с энтомофагами и кормовыми растениями.