

DOI: <https://doi.org/10.36719/2789-6919/27/17-23>**Günəl Seyidzadə**

Akademik Həsən Əliyev adına Naxçıvan Kənd Təsərrüfatı Elmi Tədqiqat İnstitutu

Aqrar elmlər üzrə fəlsəfə doktoru

g-seyid@mail.ru

Əli Quliyev

Akademik Həsən Əliyev adına Naxçıvan Kənd Təsərrüfatı Elmi Tədqiqat İnstitutu

Magistrant

aliquliyev067@gmail.com

GÖRÜNMƏZ ACLIQ

Xülasə

Dünyada insanların istifadə etdiyi qidalar təxminən 50 minə yaxındır ki, bunlardan 15 ədədi isə gündəlik qidamızın əsasını təşkil edir. Gündəlik rasionumuzda olan qidaların lif xüsusiyyətindən asılı olaraq aclıq hissi hiss etmirik. Lakin qidalı elementlərin gizli aclıq çatışmazlığı ilə üz-üzəyik.

Dünyanın fərqli coğrafi mövqeyindən asılı olaraq görünməz aclığın əlamətləri fərqlidir. İnkişaf etməkdə olan ölkələrin bu çatışmazlığa çox önəm verməməsi nəticəsində erkən ölümlərə, müxtəlif xəstəliklərə, ana bətnində olan uşaqların fiziki məhdudiyyətli doğulmasına, erkən yaşlanmaya, sümüklərin deformasiya uğraması kimi sayısız əlamətləri saymaq olar. İnsan bədənində toplamda 94 kimyəvi maddə vardır ki, 61 ədədini yediyimiz qidalardan, 33 ədəd maddəni isə havadan, sudan, torpaqdan, qumdan və s. olmaqla alırıq. Bu elementlərdən hər hansı birinin olmaması digərlərinə əks təsir göstərir. Hazırda Respublikamızda da bu çatışmazlıqlar vardır və görünməz aclığa səbəb olan əsas faktor isə torpağın fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləridir.

Açar sözlər: *dünyada görünməz aclıq, Azərbaycanın torpaq xüsusiyyətləri, Azərbaycanda görünməz aclıq, biofortifikasiya (biozənginləşdirmə), bitkilərdəki qida elementlərinin antaqonistikası və sinerjikasi*

Gunel Seyidzade

Nakhchivan Agricultural Scientific Research Institute n/a academic Hasan Aliyev

PhD in Agricultural sciences

g-seyid@mail.ru

Ali Guliyev

Nakhchivan Agricultural Scientific Research Institute n/a academic Hasan Aliyev

Master student

aliquliyev067@gmail.com

Invisible hunger

Abstract

The total number of foods we eat in the world is about 50 thousand. However, 15 of them are the basis of our daily food. We do not experience hunger depending on the fiber content of the food we eat daily.

However, we face a hidden hunger - the lack of nutrients. Signs of invisible hunger are different depending on the different geographical location of the world. As a result of improving countries not paying much attention to this deficiency, we can count numerous symptoms such as early deaths, various diseases, birth of children in the womb with physical limitations, early aging, and deformation of bones. There are a total of 94 chemical substances in the human body. We get 61 of them from the food we eat, and the rest 31 of them from the air, water, soil, sand, etc. The absence of any of these elements has a negative effect on the others. These problems are showing themselves also in Azerbaijan as well. The main factor that causes invisible hunger in Azerbaijan is the physical and

chemical properties of the soil. Whether the soil of Azerbaijan being poor in terms of mineral substances or farmers' non-compliance with agrotechnical rules is the major cause of the invisible hunger.

Keywords: *invisible hunger in the world, soil characteristics of Azerbaijan, invisible hunger in Azerbaijan, biofortification (biofortification), antagonism and synergy of nutrients in plants*

Giriş

“Her zaman yapan söyleyenden üstündür”.

Mustafa Kaplan

Müasir dövrdə dünyamızın ən aktual problemlərindən biri də görünməz aclıqdır. Görünməz aclıq, əsasən, qidamızı təşkil edən bitkilərin qida elementlərinin çatışmazlığı nəticəsində ortaya çıxır. Dünyada insanların istifadə etdiyi qidalar təxminən 50 minə yaxındır ki, bunlardan 15 ədədi isə günlük qidamızın əsasını təşkil edir. Bu qidaların əsasını dənli taxıl bitkilər və dənli paxlalı bitkilər təşkil edir. Coğrafi mövqeyinə görə tələbatın dəyişdiyi qidaların əsasını buğda tutur. Sonrakı sırada lobya, düyü, kartof, qarğıdalı və s. təşkil edir. Bu gün qida çatışmazlığı dünyanın 90 ölkəsində mövcuddur, onlardan 37-si Afrikadadır. Asiyada 300 milyondan çox, Afrikada isə 75 milyon olmaqla ümumi dünyada 400 milyon insan aclıq təhlükəsi ilə üz-üzədir (OCDE, 1984: 20). Dünyada kənd təsərrüfatına yararlı torpaqların miqdarı 27 milyon kvadrat kilometr təşkil edir ki, əkilən torpaqların 20%-i və suvarılan ərazilərin 33%-i duzluluqdan yararsız vəziyyətə düşmüşdür.

Dünyada əsas qidanın şahı kimi bilinən buğdanın torpaqdan mənimsədiyi qidaların yetərsiz olması nəticəsində dünya insanların günlük protein tələbatının tam ödənilə bilməməsi bir çox problemlər əmələ gətirir. Bitkilərdə 17 əsas qida elementlərinin hər hansı birinin çatışmazlığı yarandıqda digərlərinin olmağı çox özünü göstərə bilmir. Hər hansı qida elementinin çatışmazlığı digərlərinin torpaqdan alınmasına və məhsuldarlığın düşməsinə təsir göstərir.

Dünyada 2 milyarddan çox insan əsas olaraq dəmir (Fe) və sink (Zn) elementinin çatışmazlığından əziyyət çəkir (Huang, Wang, Yamaji, Ma, 2020: 825). Zn çatışmazlığı ishal, pnevmoniya (ağciyər ocaqlarının iltihabı), uşaqlarda boy artımının zəifləməsi (boyu kiçik olaraq qalır), yeni doğulmuş uşaqlarda əsasən beyin hüceyrələrinin inkişaf etməməsi kimi problemlərə səbəb olur.

Təcrübələr göstərmişdir ki, cowpea bitkisiində ən yüksək Zn konsentrasiyası 30,1 mq / kq-1 olmuşdur, hansı ki, üzvi qida maddələrindən mineral gübrə ilə birlikdə istifadə edilmişdir. Və bu 26,9 g / ha-1 Zn qəbuluna uyğun gəlir (Manzeke, Mtambanengwe, Nezomba, Watt, Broadley, Mapfumo, 2017: 236).

Dünyada görünməz aclığa qarşı ən geniş yayılan metod: genetik və aqronomik biofortifikasiyondur.

Genetik biofortifikasiyonda çeşidlər arasında hər hansı qida çatışmazlığı qarşısında özündə ən çox toplayan bitkilər seçilir. Buna misal olaraq buğdada Zn elementini özündə digər sortlara nəzərən ən çox toplayan çeşid becərilir. Buğdanın (*Triticum aestivum* L. və *T. Durum* Desf.), düyü (*Oryza sativa* L.), qarğıdalı (*Zea mays* L.), manyok (*Manihot esculenta* Crantz), lobya (*Phaseolus vulgaris* L.) və kartof (*Solanum tuberosum*) mikro elementlə zənginləşdirilmiş xüsusiyyətlərinə görə beynəlxalq genomları yoxlanılmışdır (Graham, Welch, Bouis, 2001: 112). Aqronomik biofortifikasiyon isə hər hansı bir qida elementinin sonradan bitkinin kökdən, yarpaqdan, yarpaqdan və kökdən verməklə zənginləşdirilməsidir. Dünyada ən geniş yayılan metod aqronomik biofortifikasiyondur. Bu işləri dünya üzərində geniş miqyasda aparan şəxslərdən biri də Prof. Dr. İsmail Çakmakdır. Dünya üzərində Zn çatışmazlığı araşdırmaları ilə Türkiyədə, Asiyada, Avropada, Hindistanda apardığı uğurlu tədqiqatları görünməz aclığın aradan qaldırılmasında öz töhfəsini vermişdir.



Şəkil 1. Dünyada əkilən torpaq həcmi (9)

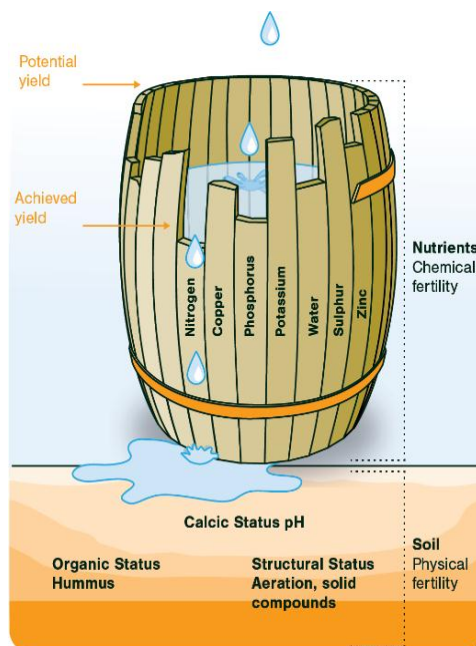
Humusun kasad olması, torpaqda olan mikro elementlərinin yetərli miqdarda olmaması, düzgün becərmə texnologiyasına əməl edilməməsi, gübrələrin ya normadan çox aşağı, yada çox yuxarı istifadəsi, torpağın fiziki xüsusiyyətlərinin qida elementlərinin alınmasına mənfi təsir etməsi, çox az bölgələrimizdə rastlansa da həddindən artıq yağıntıların hesabına torpaqda olan Ca, Mg və digər mikro və makro elementlərinin yuyularaq qrunut sularına qatılması kimi bir çox faktor təsir edir. Bildiyimiz kimi, digər qida elementləri ilə müqayisədə azot (N) torpaqda süxur şəklində (mineral) olmur. Humusun 10%-ni təşkil edən azotun aşağı olması nəticəsində əsas qidamızı təşkil edən buğdada protein dəyəri xeyli miqdarda aşağı düşür. Coğrafiyamızda ən az rast gəlinən elementlərdən biri də Zn-dir. Belə görünür ki, dünya kənd təsərrüfatı torpaqlarının 2/3-də sink çatışmazlığı var. Torpaqda olan Zn elementi pH-ın 5.5 ilə 7 arasında dəyişdiyi hər bir rəqəm üçün bitkilər tərəfindən mənimsənilməsi 30 dəfə azalır. Zn elementinin torpaqda yetərli miqdarda olmaması istər dənli taxıl bitkilərində, istərsə də meyvə bağlarında həm məhsuldarlıq itkisinə, həm də ki bitkilərin və ağacların soyuq almasına səbəb ola bilər.

Görünməz aclığa səbəb olan amillər

Azərbaycanda torpaq növ müxtəlifliyindən asılı olaraq torpaqların kimyəvi tərkibi də dəyişməkdədir. Torpaqlarımız yarandığı süxurlardan və gillilik dərəcəsiindən asılı olaraq qida elementlərinin bitkilər tərəfindən alınmasına bir çox amil təsir edir.

Azərbaycanın görünməz aclığının əsas səbəbi torpaqların qidalılıq dəyərinin qeyri-stabil olmasıdır. Minimum qanunu: Bitki böyüməsi torpaqda ən az olan elementdən asılıdır. 1840-cı ildə Liebig tərəfindən irəli sürülən bu qaydaya görə, bitkilərin böyüməsi onların ehtiyac duyduqları və torpaqda ən az olan qida maddələrindən asılıdır (Şəkil 2). Başqa sözlə, bitkilərin inkişafı torpaqda olan minimum qida elementi ilə məhdudlaşır.

Torpaqdakı minimum qida elementinin azot olduğunu nəzərə alsaq, nitratın (NO₃) miqdarından asılı olaraq bitki inkişafı dəyişir. Əvvəlcə yalnız bitkilər üçün irəli sürülən Liebig qaydası sonralar bütün canlılara və bütün ekoloji amillərə tətbiq olundu. Buna uyğun olaraq, hər hansı bir orqanizmin inkişafı üçün digər amillər əlverişli olsa belə, məhdudlaşdırıcı amil ən mənfi amildir.

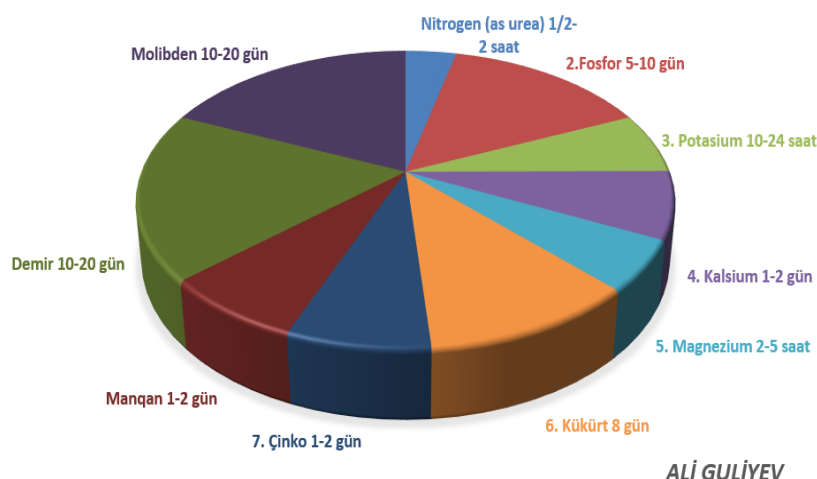


Şəkil 2. Liebig çəlləyi (12)

Sinkin torpaqda təsir effektivinə baxarsaq, Zn-nin 2.5 kg / ha-1 şəklində torpağa verilməsi nəticəsində maksimum məhsuldarlıq qeydə alınmışdır ki, bu isə 59.7% artıma bərabərdir (Nayak, Adhikary, Pattnaik, Pal, 2020: 2311).

Əlverişsiz torpaq şəraitində bitkilərin torpaqdan ala bilmədiyi qida elementindən biri də dəmədir (Fe). Dəmir torpaqda 2 və 3 oksid formasında olur. Bitkilər isə dəmir 2 oksid formasında ala bilər. Torpaq şəraitinin əlverişsiz olması nəticəsində, yəni pH (potensial hidrogenin) yüksək olması zamanı dəmir bitkilərin ala biləcəyi formadan çıxaraq bitkidə dəmir çatışmazlığına stimül yaradır. Dəmir torpağın gillilik dərəcəsindən asılı olaraq və 2 və 3 oksid formasında torpağa rəng vermə xüsusiyyətinə malikdir. Əgər dəmir 3 oksid formasındadırsa onda torpaq qırmızı rəngə çalacaqdır ki, bu da əlverişsiz vəziyyət hesab edilir. Lakin dəmirin 2 oksid formasında olması torpağa şabalıdı yəni qara rəngə çalma xüsusiyyətini verməsi torpağın potensial hidrogenindən asılı olaraq qalmaqdadır. Torpağın pH-nı dəyişmək qeyri mümkündür. Ancaq bu hallar yarandıqda bitkilərin kökünün yerləşdiyi təbəqəsində rizosfer pH-nı endirə bilərik. Bunun üçün isə kimyəvi birləşmələrdən istifadə edilməlidir. Torpaqda antaqonistik vəziyyətin yaranmasında başlıca rol oynayan elementlərdən biri də Zn və Fe (sink və dəmədir) elementidir. Torpağa Fe verilməsi bitkinin torpaqdan ala biləcəyi Zn elementinə təsir edərək zəif alınmasına səbəb olur. Bu xüsusiyyət antaqonistik xüsusiyyət olaraq bilinməkdədir.

İnsan qidası üçün ideal məhsul kimi, dəmir (Fe) və sink (Zn) elementləri kimi əsas elementlərin yüksək sıxlığı və biozənginliyi ödənilməli, ancaq yeyiləcək hissələrdə kadmium (Cd) və arsen (As) kimi zəhərli (toksik) elementlərin isə olmaması gözlənilməlidir (Huang, Wang, Yamaji, Ma, 2020: 830).



ALİ GULİYEV

Şəkil 3. Makro və mikro elementlərin yarpaqdan flüemaya daxil olması

Günümüzdə iri buynuzlu heyvanların peyindən istifadə geniş yayılmışdır. Ancaq bu zaman torpaqda fiziki xüsusiyyətləri makro və mikro elementlərin göstəricisini yüksəltmə də bitkidəki Cu (mis) elementinin alınmasına mənfi təsir göstərəcəkdir. Mis (Cu) bitkilərin böyümə proseslərində fermentlərin aktivləşdirilməsini, həmçinin, protein və A vitamini sintezini əhatə edir. Bu vəziyyətdə bitkiyə yarpaqdan Cu elementi tətbiq edilməsi lazımdır. Bu halda da yarpaqdan tətbiq edilən Cu elementi bitkinin torpaqdan Mn elementini almasına mənfi təsir göstərərək öz çatışmazlıq simptomlarını özündə bürüzə verir.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müxtəlif konsentrasiyalı mis (Cu) tətbiqi ilə bitkinin boyunda (hündürlüyü) artım müşahidə olunmuşdur (Sandhu, Dhaliwal, Shukla, Sharma, Singh, 2020: 1383).

Ümumiyyətlə günümüzdə istifadə edilən xəstəliklərə qarşı kimyəvi peraparatların əsas tərkibi CuSO_4 tərkiblidir. Mütəmadi olaraq xəstəliyə qarşı mübarizə tədbirləri apardığımız zaman Mn elementinin çatışmazlığı üzə çıxır. Digər antaqonistik təsir isə fosforla sink arasındakı təsirdir. Antaqonistik təsirdə olan P-Zn nisbəti torpaqdakı Zn-in köklər tərəfindən alınmasını təşkil edən mikorizal kök aktivliyinə təzyiq göstərərək Zn elementinin alınmasını sıxışdırıb çıxardır və fosfor elementinin miqdarının yüksəlməsinə səbəb olur. Mikro elementlərin alınmasına təsir edən amillərdən biri də torpaqların həddindən atıq fosforla gübrələnməsidir. Bu zaman torpağa fosforla birlikdə Cd gübrənin qalıntısı kimi torpağa verdikimiz üçün bitkilərdə Zn elementinin alınmasına təsir göstərəcək. Buna da səbəb hər iki elementin yükünün +2 olmasıdır. Bundan əlavə $\text{Zn} + \text{bioçar}$ (biokömür) birgə tətbiqi tək Zn və bioçarın tətbiqinə nisbətən taxıl Zn konsentrasiyasının artması ilə taxılın Cd konsentrasiyasını azaldır (Farooq, Ullah, Usman, Siddique, 2020: 1). Mikro elementlərin alınmasına əngəl olan faktorlardan biri də torpaqların ağır metallarla çirklənməsidir. Qida təhlükəsizliyi səbəbilə torpaqdakı sink (Zn) və kadmium (Cd) kimi ağır metalların və onların bitki tərəfindən qəbulunun araşdırılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu da hansı miqdarlarda onların bitkilərin məhsulunun yeyilən hissəsini və necə çevrilməsi amilini təyin etməyə imkan verir (Schweizer, Seitz, Van der Heijden, Schulin, Tandy, 2018: 609).

Görünməz aclığın aradan qaldırılması

Ölkəmizdə yüksək məhsuldar çeşidlərin seçilməsi illərin sınağından keçmiş sortların yaradılması nəticəsində məhsuldarlığa az da olsa bir təsir göstərə bildiyimizi deyə bilərik. Ancaq bu gün zənginləşdirilmiş qida hələ də bazarımızda öz yerini tapmamışdır. Respublikamızda torpağın azot ehtiyacını tamamlamaq üçün torpaqda pH-dan asılı olaraq amonyak, nitrat və karbamid formada gübrələmə aparılmalıdır. Yüksək pH-lı torpaqlarda azot gübrəsi nitrat formasında, aşağı pH-lı torpaqlarda isə gübrələmə amonyak formada verilməlidir. Bu fərqi səbəbi pH-ın aşağı olduğu torpaqlarda nitrat formalı gübrələrin yuyularaq qrunt qatına getməsidir. Fosforlu gübrələr əkindən qabaq verilməlidir. Torpaqlarımızın gillilik xüsusiyyətindən asılı olaraq kaliumlu gübrələməyə çox ehtiyac duymuruq. Ancaq torpaq analizinə və bitkinin ehtiyac duyduğu miqdara

əsasən gübrələmə aparılması məqsədə uyğundur. Kalsium elementinin çatışmazlığı çox görünür. Bunun əsas səbəbi torpaq pH-ın 7-dən yuxarı olmasıdır. Ancaq yay aylarında yüksək transpirasiya zamanı kalsium elementinin çatışmazlığı görülə bilər. Kalsium elementinin çatışmazlığı zamanı yarpaqdan gübrələnmə ən əlverişli metoddur. Mikro elementlərin çatışmazlığı sıx görülən problemdir. Məhz bunun üçün də artıq gübrə istehsal edən şirkətlər öz gübrələrini də kompoze edilmiş formada istehsal edirlər. Bu da müəyyən miqdarda mikro elementlərlə zənginləşdirmək deməkdir. Torpaqda qidalı elementlərin zənginləşdirilməsinin ən sadə yolundan biri də şəhər tullantılarının kompostlaşdırılmasıdır. Kompostlaşdırma zamanı həm ekoloji problemlərin qarşısı alınır, həm də bitkilərin ehtiyac duyduğu qidalı maddələri vermiş olur. Bitkilərdə qida elementinin artırılmasında istifadə edilən mənbələrdən biri də bakterial gübrələmədir. Bu gübrələr torpaqda və bitkidə qida elementlərinin alınmasında və torpağın mineral tərkibinin yaxşılaşdırılmasında öz təsirini göstərir. Mikro elementlər daha çox azotobakteriyalar və fosforbakteriyalar olaraq istifadə edilir.

Nəticə

Azərbaycan torpaqlarının fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq görünməz aclığın aradan qaldırılmasında əsas görülməsi iş torpaqların əkindən qabaq düzgün mikro və makro analizi, suvarılma suyunun analizi və bu zaman bu rəqəmlərin əsasında düzgün gübrələmə miqdarının təyini. Gübrələmə torpağın xüsusiyyətlərindən və kimyəvi tərkibindən asılı olaraq dəyişir.

Yarpaqdan və kökdən qida elementlərinin verilməsi zamanı bitkinin flüemasındakı daşınma

$$\text{Mikro besin verimliliği} = \frac{\text{Verim}-M}{\text{Verim}+M} \times 100 \quad (1)$$

onun meyvəsindəki və yarpağındakı dəyərə təsir göstərir. Xüsusi bitki sortlarının mikro elementlərinin məhsuldarlığını aşağıdakı tənliklə hesablamaq olar:

Düstur (1)-dəki ‘-M’ mikro element çatışmazlığıdır, ‘+M’ isə mikro element gübrələməsidir.

Azərbaycanda sağlam həyat tərzini qurmaq üçün görünməz aclığın aradan qaldırılması zəruridir.

Ədəbiyyat

1. OCDE (1984). l'Agriculture des Pays l'OCDE: Problèmes et Défis des Années 1980. Paris. p.20.
2. Huang, S., Wang, P., Yamaji, N., Ma, J.F. (2020). Plant Nutrition for Human Nutrition: Hints from Rice Research and Future Perspectives. Molecular Plant. 13, p.825–835, DOI: 10.1016/j.molp.2020.05.00.
3. Manzeke, M.G., Mtambanengwe, F., Nezomba, H., Watt, M.J., Broadley, M.R., Mapfumo, P. (2017). Zinc fertilization increases productivity and grain nutritional quality of cowpea (*Vigna unguiculata* [L.] Walp.) under integrated soil fertility management. Field Crops Research, 213, p.231–244, DOI: 10.1016/j.fcr.2017.08.010.
4. Graham, R.D., Welch, R.M., Bouis, H.E. (2001). Addressing Micronutrient Malnutrition through enhancing the Nutritional Quality of Staple Foods: Principles, Perspectives and Knowledge gaps. Advances in Agronomy, Volume 70, p.77–142, DOI: 10.1016/s0065-2113(01)70004-1.
5. Nayak, B.K., Adhikary, S., Pattnaik, M., Pal, A.K. (2020). Effect of Sulphur and zinc with combination of FYM on yield and uptake of nutrients in Mustard (*Brassica Juncea* (L.) under Alfisols of Odisha. J. Pharmacog. Phytochem. 9, p.2310–2313.
6. Sandhu, A., Dhaliwal, S.S., Shukla, A.K., Sharma, V., Singh, R. (2020). Fodder quality improvement and enrichment of oats with Cu through biofortification: a technique to reduce animal malnutrition. Journal of Plant Nutrition, 43:10, p.1378-1389, DOI: 10.1080/01904167.2020.1739291.

7. Farooq, M., Ullah, A., Usman, M., Siddique, K.H.M. (2020). Application of zinc and biochar help to mitigate cadmium stress in bread wheat raised from seeds with high intrinsic zinc. *Chemosphere* 260, 127652, p.1. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2020.127652.
8. Schweizer, S.A., Seitz, B., Van der Heijden, M.G.A., Schulin, R., Tandy, S. (2018). Impact of organic and conventional farming systems on wheat grain uptake and soil bioavailability of zinc and cadmium. *Science of the Total Environment*. 639, p.608–616. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.05.187.

Göndərilib: 29.09.2023

Qəbul edilib: 05.11.2023