

"İQTİSADI İSLAHATLAR"
elmi-analitik jurnal

**DÜNYADA ƏRZAQ
TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN
OLUNMASININ QLOBAL
TRENDLƏRİ**



№ 3(8)-2023

səh. 33-43

Anar MEHDİYEV,
"Azərşəkər" MMC-nin İdarə Heyətinin sədri,
müstəqil tədqiqatçı



amehdiyev358@gmail.com



Dünyada ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasının qlobal trendləri

Anar MEHDİYEV,
"Azərşəkər" MMC-nin İdarə Heyətinin sədri,
müstəqil tədqiqatçı

XÜLASƏ

Məqalədə ərzaq təhlükəsizliyinin mahiyyəti və inkişafı məsələləri geniş tədqiq olunub. Ərzaq təhlükəsizliyi ilə bağlı BMT-nin və dünya dövlətlərinin çağırışları, bu istiqamətdə qəbul edilən sənədlər nəzərdən keçirilib. Müəllif ərzaq təhlükəsizliyinə keyfiyyətli ərzaq istehsalı kontekstindən yanaşır. Məqalədə torpaqlardan səmərəli istifadə və suvarma texnologiyasının inkişafı istiqamətində ətraflı araşdırmalar aparılır. Ərzaq təhlükəsizliyinə dair texnoloji həllər araşdırılıb, kənd təsərrüfatında suvarmanın mahiyyəti izah edilib və suvarmaya dair qabaqcıl beynəlxalq təcrübə tədqiq olunub. Müəllif məqalədə daha çox İsrail təcrübəsinə üstünlük verir və bunu qabaqcıl texnoloji üsul kimi izah edir. Məqalədə damcılı, ağıllı suvarma sistemləri, eləcə də yağış sularının anbarlaşdırılması məsələləri geniş tədqiq olunub. Müəllif su mənbəyi kimi yağış sularının emalı və təkrar istifadəsi ilə bağlı sistemin təsvirini verir. Məqalədə geni dəyişdirilmiş məhsulların istehsalı məsələsi də nəzərdən keçirilir. Müəllifin fikrincə, geni dəyişdirilmiş növlər iqlim dəyişikliyi və kənd təsərrüfatı zərərvericilərinin yaratdığı bəzi aktual problemlərin həllini təklif edir və bununla da qlobal qida istehsalını gücləndirir. Məqalədə qeyd edilir ki, geni dəyişdirilmiş məhsulların ictimai sağlamlıq və ekoloji tarazlığa xələl gətirmədən ərzaq təhlükəsizliyinə müsbət töhfə verməsini təmin etmək üçün ciddi təhlükəsizlik qiymətləndirmələri və tənzimləyici çərçivələr vacibdir.

Açar sözlər: ərzaq təhlükəsizliyi, ərzaq istehsalı, davamlı inkişaf, geni dəyişdirilmiş məhsul, suvarma

JEL kodu: Q18; L66

GİRİŞ

Ərzaq təhlükəsizliyi çoxölçülü bir anlayış olub fərdlərin dayanıqlı, təhlükəsiz və bəsləyici qidaya davamlı olaraq sosial, fiziki və iqtisadi çıxışın olması kimi müəyyən edilir (FAO, 1996). Halbuki, ərzaq təhlükəsizliyi anlayışı bəsləyici qidaya çıxışın mövcudluğu ilə limitlənir və əlçatanlıq, sabitlik, mövcudluq və istifadə yetərliliyi kimi aspektləri də özündə ehtiva edir. Belə ki, ərzaq təhlükəsizliyinin əhəmiyyəti milli sərhədləri aşır və qlobal miqyasda mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Mövcud aspektlərin sintezi onu deməyə əsas verir ki, bəsləyici qidanın mövcudluğu milli səviyyədə olmalı, ev təsərrüfatlarının əlçatanlığı təmin edilməli, fərdlərin hər birinə istifadə şansı yaradılmalı və sadalanan üç aspektlər üzrə davamlı təminat olmalıdır (Penq və başqaları, 2019).

ƏRZAQ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

Ərzaq təhlükəsizliyi anlayışı təxminən 50 ildən artıq vaxtdır ki, gündəmə gəlmiş və inkişaf etmişdir. 1970-ci illərdə baş verən dünya ərzaq böhranı ilə əlaqədar olaraq mövcud konseptin önəmi qlobal səviyyədə araşdırılıb siyasətin tərkib hissəsi olmuşdur. Tarixi yanaşma onu göstərir ki, ərzaq təhlükəsizliyi anlayışı 1970-ci illərdə ərzaq məhsullarının mövcudluğunun və əsas qidaların qiymət sabitliyinin təmin edilməsi ilə kifayətlənmişdir (Maksvell və Smit, 1992). Kənd təsərrüfatı məhsullarının əmtəə qiymətlərindəki kəskin volatillik və o dövrdə valyuta və enerji bazarlarındakı turbuləntlik səbəbindən ərzaq təhlükəsizliyinə edilən yanaşma bugünkü dövrlə müqayisədə sadə olmuşdur.

Sonrakı dövrlərdə mövcud şəraitin dəyişməsi ilə baş verən müxtəlif ərzaq böhranları potensial olaraq daha çox təsirə məruz qalmış və həssas insanların kritik ehtiyaclarını ödəməyə yönələn ərzaq təhlükəsizliyi tərifinin mövcudluğu tələb edilirdi. Buna görə də 1975-ci ildə

Birləşmiş Millətlər Təşkilatı (BMT) Dünya Ərzaq Konfransında ərzaq təhlükəsizliyi konseptinə fərqli bir yanaşma tətbiq edərək, "ərzaq istehlakının davamlı genişlənməsini təmin etmək və istehsal və qiymətlərdəki dalğalanmaları kompensasiya etmək üçün əsas ərzaq mallarının adekvat dünya ərzaq ehtiyatlarının hər zaman mövcudluğu", tərifini irəli sürdü (BMT, 1975). Bu tərif ərzaq təhlükəsizliyindən əziyyət çəkən həssas qrupların və individualların əhatə dairəsini genişləndirməyə səbəb oldu.

Sonrakı dövrlərdə, iqtisadi tərəqqinin əldə edilməsi, inkişaf xarakterikasının dəyişməsi ilə ərzaq təhlükəsizliyinə yanaşmalar də müsbətə doğru dəyişməyə davam etdi. Buna misal olaraq, BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatı (FAO) həssas qrupların ərzaq təminatına iqtisadi çıxışın təmin edilməsinin ərzaq təhlükəsizliyinin əsas komponentlərindən biri olaraq gündəliyə saldı (Beri və başqaları, 2015). Bundan sonrakı inkişaf mərhələsi Dünya Bankının 1986-cı ildə irəli sürdüyü yanaşma ilə gündəmə gəldi. Belə ki, ərzaq təhlükəsizliyinin fundamental səbəblərinin xroniki yaxud insan tərəfindən törədilən bir hal olması ilə qruplaşdırılması tövsiyə edildi və bütün insanların eyni zamanda sağlamlıqlarını qoruya biləcək səviyyədə ərzaqla təmin edilməsi qarşıya qoyulan məqsədlərdən biri oldu (Beri və başqaları, 2015).

1994-cü ildə BMT İnkişaf Proqramının İnsan İnkişafı Hesabatında ərzaq təhlükəsizliyi konseptini insan hüquqlarına daxil edilməsi müzakirə edildi. Ərzaq təhlükəsizliyi ilə bağlı tədqiqatlar çox vaxt kontekstdən asılı olduğundan və bir çox texniki perspektivlərdən və siyasi məsələlərdən irəli gələn səbəblərə görə, çoxölçülü və çoxşaxəli yanaşma tələb edən bu konseptə o zamanlar istənilən səviyyədə tərfi ortaya qoyula bilməmişdir. Belə mürəkkəbliyə daha çox birlik gətirmək cəhdi ilə 1996-cı ildə keçirilən Ümumdünya Ərzaq Sammitinə hazırlıq çərçivəsində beynəlxalq məsləhətləşmələr yolu ilə ərzaq təhlükəsizliyinin yenidən müəyyənləşdirilməsi həyata keçirilmişdir (Şau, 2007).

Bu müddət ərzində bir çox beynəlxalq təşkilatlar ərzaq təhlükəsizliyi anlayışına yeniliklər gətirmək cəhdi ilə konseptual yanaşmalar ortaya qoydular. Ərzaq təhlükəsizliyinin təmin olunmasını yalnız minimal qida rasyonunu deyil, həm də qidalandırıcı bəslənmənin olmasının önəmini vurğuladılar.

ƏRZAQ TƏHLÜKƏSİZLİYİNDƏ ÇAĞIRIŞLAR VƏ ONUN SƏBƏBLƏRİ

Ərzaq təhlükəsizliyi mövcud olan şəraitdə istehsaldan istehlaka, çatdırılmadan emala qədər bir sıra sahələri əhatə edən domainlərdən ibarətdir. Belə ki, iqlim dəyişikliyi və torpaqların deqradasiyası kənd təsərrüfatı məhsuldarlığına və kənd təsərrüfatı sektorunun dünyanın artan əhalisini qidalandırmaq qabiliyyətinə mane olur. Müasir şəraitdə ərzaq təminatında çoxşaxəli strateji yanaşmaların tətbiq edilməsi qarşıya qoyulan ən başlıca hədəflərdən hesab edilir.

Mövcud şəkildə davam edən iqlim dəyişənliyinə və gözlənilən iqlim şəraitinə uyğunlaşmaq, o cümlədən onun təsirlərinə əks cavab olaraq həm təbii, həm də insan tərəfindən irəli sürülən sistemlərinin inkişafını təşviq etmək müasir dövtdə izlənilməsi labüd olan strateji yollardan biridir. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının proqnozlarına görə, 2050-ci ilə qədər dünya əhalisinin sayı 9 milyardı ötcək (BMT, 2019). Bu demoqrafik yüksəliş, BMT-nin hesablamalarında proqnozlaşdırıldığı kimi, qlobal ərzaq təhlükəsizliyi üçün əhəmiyyətli problem yaradır (BMT, 2019). Daha çox insan qidalandıqda, qidaya olan tələbatda təbii artımın da olması qaçınılmazdır.

Bu populyasiya bumunun ən diqqətəlayiq nəticələrindən biri qlobal şəkildə dəyişən pəhriz yaxud qidalanma nümunələridir. Cəmiyyətlərdə urbanizasiya prosesləri sürətləndikcə və gəlirlər artdıqca, qidalanma seçimləri dəyişməyə meyllidir. İnsanlar ənənəvi, ilk növbədə bitki əsaslı qidalardan uzaqlaşaraq, daha müxtəlif, resurs tutumlu qidalara keçirlər. Bu dəyişiklik ət və süd məhsulları kimi heyvan mənşəli məhsullara, eləcə də işlənmiş və rahat qidalara daha yüksək tələbatı əhatə edir. Bu qidalanma dəyişiklikləri bir çoxları üçün yaxşılaşmış həyat standartlarını əks etdirə bilsə də, qlobal qida sistemlərinə də böyük təzyiq göstərir (Godfray və başqaları, 2010).

Artan əhalinin inkişaf edən qidalanma tərcihlərinə cavab vermək üçün kənd təsərrüfatı sektoru müvafiq olaraq adaptasiya olmalı və inkişaf etdirilməlidir. Ənənəvi əkinçilik təcrübələri torpaq, su və enerji də daxil olmaqla resurslara artan tələbatla ayaqlaşmaq üçün mübarizə

aparılması mütləqdir. Buna misal olaraq, heyvandarlığın inkişaf etdirilməsi nəinki daha çox torpaq tələb edir, həm də mal-qaranı qidalandırmaq üçün çoxlu miqdarda taxıl və su tələb edir. Bu resurs tutumlu istehsal sistemi qida istehsalı ilə ətraf mühitin davamlılığı arasında onsuz da zəif olan tarazlığın pozulmasına təsir edir (Tilman və Clark, 2014). Bundan əlavə, resurs tutumlu qidalanmaya keçid qida bərabərsizliyini daha da gücləndirə bilər. Heyvan mənşəli və emal olunmuş qidaların istehsalına daha çox resurs ayrıldıqca, marjinallaşmış əhali üçün əsas məhsulların əlçatanlığı və çıxışı pozula bilər (Hawkes və digərləri, 2019). Bu qidalanma qeyri-bərabərliyi ədalətli qlobal ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi probleminə daha bir çətinlik əlavə edir.

İqlim dəyişikliyi temperatur və yağıntı amillərində dəyişikliklərə səbəb olmaqla qlobal qida istehsalının sabitliyini pozur (IPCC, 2014). Bir vaxtlar məhsuldar kənd təsərrüfatı zonaları olan bəzi bölgələr daha tez-tez və şiddətli quraqlıqlara məruz qalır, digərləri isə həddindən artıq yağış və daşqınlarla mübarizə aparır. Bu qeyri-stabilliklər təkcə məhsulun məhsuldarlığını təhlükə altına salmır, həm də məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə gətirib çıxarır və yığılmış məhsulların qida dəyərində təsir edir (Wheeler və von Braun, 2013). Qasırğalar, siklonlar və istilik dalğaları kimi ekstremal hava hadisələri məhsulu və infrastrukturunu məhv etməklə təhdid edir (Lesk və başqaları 2016). Hava şəraitinin bu dəyişkənliyi qida tədarükü zəncirlərinin etibarlılığını pozur, qiymət artımlarına və potensial çatışmazlıqlara gətirib çıxardır. Dünyanın ərzaq istehsalçılarının əhəmiyyətli bir hissəsini təşkil edən kiçik fermerlər iqlimin yaratdığı bu şoklara xüsusilə həssasdırlar, çox vaxt məhsul itkilərinə uyğunlaşmaq və ya bərpa etmək üçün resurslardan məhrumdurlar.

Bundan əlavə, ətraf mühitin deqradasiyası iqlim dəyişikliyinə yaratdığı problemləri daha da artırır. Kənd təsərrüfatının əsası olan əkin sahələri torpaq eroziyası, meşələrin qırılması və aqrokimyəvi maddələrin həddən artıq istifadəsi kimi faktorlar səbəbindən qorxulu dərəcədə deqradasiyaya uğrayır. Bundan əlavə, arılar kimi mühüm tozlandırıcılar da daxil olmaqla biomüxtəlifliyin itirilməsi əkinlərin məhsuldarlığını və ərzaq təhlükəsizliyini daha da təhdid edir (Klein və başqaları, 2007).

Bu kontekstdə kənd təsərrüfatının davamlılığı hər şeydən üstündür. Mühafizəkar əkinçilik, əkin dövrüyyəsi və üzvi əkinçilik kimi davamlı kənd təsərrüfatı təcrübələri ətraf mühitin deqradasiyasını azaltmaq və iqlim dəyişikliyinə qarşı davamlılıq yaratmaq məqsədi daşıyır (Pretty və başqaları, 2018). Bu təcrübələr torpağın sağlamlığını yaxşılaşdırır, kimyəvi maddələrə olan ehtiyacı azaldır və qida istehsalının ümumi səmərəliliyini və davamlılığını yaxşılaşdırır.

ƏRZAQ TƏHLÜKƏSİZLİYİNDƏ TEXNOLOJİ HƏLLƏRİN İNKİŞAF PERSPEKTİVLƏRİ

Dünya ərzaq təhlükəsizliyinin mürəkkəb problemi ilə mübarizə apararkən, texnoloji inkişaf qlobal qida istehsalı və paylanmasının gücləndirilməsində güclü müttəfiq rolunu oynayır. Bununla belə, müasir kənd təsərrüfatı dəqiq kənd təsərrüfatının yaranması ilə transformativ təkamülün təməlini qoydu. Bu innovativ yanaşma, resursdan istifadəni optimallaşdırmaq, israfı minimuma endirmək və əkin məhsuldarlığını artırmaq üçün verilənlərə əsaslanan strategiyalardan istifadə edir (Scharf və digərləri, 2005). Əsasən, dəqiq kənd təsərrüfatı torpaq xüsusiyyətləri, hava şəraiti və məhsulun sağlamlıq göstəriciləri daxil olmaqla, böyük həcmdə məlumatların əldə edilməsinə və təhlilinə söykənir.

Dəqiq kənd təsərrüfatı ərzaq təhlükəsizliyi kontekstində çoxşaxəli faydalar təklif edir. Gübrələrin, pestisidlərin və suvarmanın tətbiqini dəqiq şəkildə uyğunlaşdırmaqla, resurs səmərəsizliyini minimuma endirir və ətraf mühitə zərəri azaldır. Bundan əlavə, qida çatışmazlıqları və ya zərərvericilərə yoluxma kimi yerli problemləri müəyyən etmək və həll etmək bacarığı əkin məhsuldarlığının möhkəm və dayanıqlı qalmasını təmin edir (Zhang və başqaları, 2019).

Qlobal yerləşdirmə sistemlərinin (GPS), uzaqdan zondlama və sensor texnologiyalarının inteqrasiyası fermerlərə əkin, məhsul yığıcı və zərərvericilərə qarşı mübarizə ilə bağlı məlumatlı qərarlar qəbul etməyə imkan verən real vaxt məlumatı verir (Lobell et al., 2017). Məlumat əsaslanan bu yanaşma təkcə kənd təsərrüfatı təcrübələrini optimallaşdırmır, həm də

uzunmüddətli ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm aspekt olan qida istehsal sistemlərinin davamlılığına töhfə verir (Liu və digərləri, 2016).

Bundan başqa, ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi məqsədilə texnoloji addımlardan bir digəri də qida üzrə genetik mühəndisləri tərəfindən atılmışdır. Genetik mühəndislik gücləndirilmiş ərzaq təhlükəsizliyi axtarışında güclü bir vasitə kimi rol oynaması gözlənilir. Genetik cəhətdən dəyişdirilmiş orqanizmlər (GMO) quraqlığa tab gətirmək, zərərvericilərə qarşı müqavimət göstərmək və çətin mühitlərdə inkişaf etmək üçün hazırlanmış məhsulların inkişafı ilə bu yeniliyin nəzərəcarpacaq nəticəsidir (Gurian-Sherman, 2009). Bu geni dəyişdirilmiş növlər iqlim dəyişikliyi və kənd təsərrüfatı zərərvericilərinin yaratdığı bəzi aktual problemlərin həllini təklif edir və bununla da qlobal qida istehsalını gücləndirir. Məsələn, quraqlığa davamlı GMO-lar su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edərək quraq şəraitdə inkişaf etməyə imkan verən genlərə malikdirlər (Zhu, 2016). Su qıtlığı və qeyri-sabit yağışlar ilə üzləşən bölgələrdə belə məhsullar etibarlı qida mənbəyi təmin edə bilər. Digər tərəfdən zərərvericilərə davamlı GMO-lar kimyəvi pestisidlərə olan ehtiyacı azaldır, əhəmiyyətli zərərvericilərə qarşı mübarizə üsulları ilə əlaqəli ətraf mühitə təsirləri minimuma endirir (Lu və başqaları, 2016).

Tənqidçilər GMO-larla bağlı potensial ətraf mühit və sağlamlıq riskləri ilə bağlı narahatlıqlarını dilə gətirirlər (Hilbeck et al., 2015). Buna görə də, GMO-ların ictimai sağlamlıq və ekoloji tarazlığa xələl gətirmədən ərzaq təhlükəsizliyinə müsbət töhfə verməsini təmin etmək üçün ciddi təhlükəsizlik qiymətləndirmələri və tənzimləyici çərçivələr vacibdir.

Müasir kənd təsərrüfatının inkişaf perspektivləri bir sıra əkinçilik metodlarının da dəyişməsinə səbəb olmuşdur. Şaquli əkinçilik və nəzarət olunan kənd təsərrüfatı (CEA) əhəmiyyətli kənd təsərrüfatının məhdudiyətlərini aşan qida istehsalına innovativ yanaşmaları təmsil edir. Bu sistemlər yığılmış, şaquli inteqrasiya olunmuş strukturlarda məhsul yetişdirmək üçün qabaqcıl texnologiyalardan və idarə olunan mühitlərdən istifadə edir (Fahad və başqaları, 2015). Şaquli əkinçilik, xüsusilə, mövcud sahədən maksimum istifadə etməklə məhdud əkin sahələri problemini həll edir (Tantisunthorn və başqaları, 2018). Temperatur, rütubət və işıq intensivliyi kimi amillərə nəzarət etməklə, CEA sistemləri bitkilərin il boyu böyüməsi üçün optimal şərait yaradır (Mittler və başqaları, 2012). Bu üsullar xüsusilə yerin yüksək olduğu şəhər yerlərində faydalıdır. Şaquli əkinçilik və CEA-nın faydaları səmərəli torpaq istifadəsindən kənara çıxır. Onlar uzun məsafələrə daşınma ehtiyacını azaldır, nəticədə karbon emissiyalarının azalmasına və qida təravətinin artmasına səbəb olur. Bundan əlavə, nəzarət edilən mühit əlverişsiz hava şəraiti və zərərvericilər səbəbindən məhsul itkisi riskini minimuma endirir.

KƏND TƏSƏRRÜFATINDA SUVARMA SİSTEMLƏRİNİN MAHİYYƏTİ

Suvarma sistemləri qlobal miqyasda ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm rol oynayır. Bütün insanlar üçün kifayət qədər təhlükəsiz və bəsləyici qidaya davamlı əlçatanlıq və çıxış kimi müəyyən edilən ərzaq təhlükəsizliyi bir-biri ilə əlaqəli bir neçə amildən asılıdır və suyun mövcudluğu ən kritik amillərdəndir. Ərzaq təhlükəsizliyi üçün suvarma sistemlərinin vacib olmasının bir sıra səbəbləri vardır. Buna misal olaraq iqlim dəyişkənliyinin səbəb olduğu quraqlıqları göstərmək mümkündür.

İqlim dəyişikliyi yağıntılarda daha çox qeyri-müəyyənliyə gətirib çıxaran əhəmiyyətli yağış amillərində yer dəyişməyə səbəb olur. Uzun sürən quraqlıq dövrləri və qeyri-müntəzəm yağışlar getdikcə tez-tez baş verir və bir çox regionlar üçün qida istehsalının əsas mənbəyi kimi xidmət edən yağışla qidalanan kənd təsərrüfatı üçün əhəmiyyətli təhlükələr yaradır. Bu kontekstdə, suvarma sistemləri etibarlı və idarə olunan su mənbəyi təmin edərək mühüm faktor kimi çıxış edir. İqlim dəyişkənliyinin mənfi təsirlərini azaldaraq ərzaq təhlükəsizliyinə əhəmiyyətli dərəcədə töhfə verir. Bununla yanaşı, müasir suvarma sistemləri mövsümi dəyişkənliyin məhdudiyətlərinə qarşı mühüm bufer rolunu oynayır. Bu sistemlərin mövcudluğu kənd təsərrüfatı fəaliyyətlərinə məhdud yağışlı mövsümün məhdudiyətlərini aşmağa imkan verir və bununla da hər il çoxlu məhsul dövriyyəsinə imkan yaradır. Bu prosesin rolu təkcə ümumi məhsul istehsalını artırmaq deyil, həm də qida mənbələrini şaxələndirmək və azsulu dövrlərdə qida çatışmazlığına qarşı həssaslığı azaltmaqdır.

Qlobal şəraitdə texnologiyanın və yanaşmaların inkişaf etdiyi prosesdə suvarma sistemlərinin müxtəlifliyi əkin sahələrinin məhsuldarlığı ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Fermerlər tərəfindən bir sıra suvarma sistemlərinin tətbiqini müşahidə etmək mümkündür. Bunlardan biri də damcı suvarma sistemidir (Şəkil 1).

Şəkil 1. Damcı suvarma sistemi



Mənbə: IsraelAgri.com

Damcı suvarma sistemləri suyun əkinlərə çatdırılmasında əsaslı dəyişikliyi təmsil edir. Bu sistemlər kiçik, dəqiq miqdarda suyu birbaşa bitkilərin köklərinə çatdırmaqla, israfı minimuma endirməklə və səmərəli su idarəçiliyini təşviq etməklə su istifadəsini optimallaşdırır (Hoffman və başqaları, 2019). Daşqın və ya şırımlı suvarma kimi adi yerüstü suvarma üsullarından buxarlanma və axıntı ilə əhəmiyyətli su itkisinə səbəb olur. Halbuki, damcı suvarma sistemi suyun ən çox ehtiyac duyulan yerdə bitki köklərinə çatmasını təmin edir (Keller və Bliesner, 1990).

Damcı suvarmanın faydaları suya qənaət limitlərinə və bir sıra müxtəlif üstünlüklərə sahibdir. Davamlı olaraq torpağın rütubət səviyyəsini saxlamaqla, damcı suvarma sistemləri əkin məhsuldarlığını və keyfiyyətini artırır (Kang və başqaları, 2017). Bundan əlavə, bu sistemlər alaq otlarının və xəstəliklərin yayılmasını azaldır, çünki su xüsusi olaraq məhsulun kök zonasına yönəldilir, sıra arası boşluqlarda nəmliyi minimuma endirir.

Bir digər suvarma sistemi isə ağıllı suvarma sistemi adlanır və bu sistem vasitəsilə real vaxt şəraitində əkin sahəsində olan mövcud şəraiti və tələb olunan yanaşmaları öyrənmək və idarə etmək mümkündür (Şəkil 2).

Şəkil 2. Ağıllı suvarma sistemi



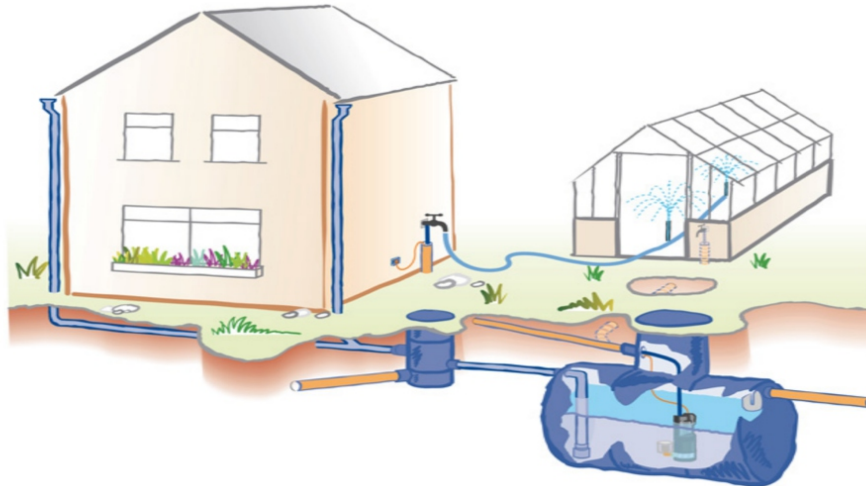
Mənbə: Blog.dhigroup.com

Ağıllı suvarma sistemləri suya qənaəti artırmaq və suvarma təcrübələrini optimallaşdırmaq üçün qabaqcıl texnologiyaların istifadə edilməsi ilə tətbiq edilir. Bu sistemlər real vaxt hava şəraitinə və torpağın rütubət səviyyəsinə əsasən əkin sahəsinin suvarılmasını tənzimləmək üçün sensorlar, məlumat analitikası və avtomatlaşdırmadan ibarətdir (Djaman və başqaları, 2018). Ətraf mühitin parametrlərini davamlı olaraq izləməklə ağıllı suvarma sistemləri suvarma cədvəllərini dəqiq tənzimləyir və bu da bitkilərin lazımı vaxtda lazımı miqdarda su almasını təmin edir (Paredes-Arquiola və başqaları, 2014).

Ağıllı suvarmanın əsas üstünlüklərindən biri onun dəyişən şərtlərə uyğunlaşmasıdır. Məsələn, sensorlar qəfil yağışı aşkar edərsə, sistem həddindən artıq suvarmanın qarşısını almaq üçün avtomatik olaraq suvarmağı dayandırır. Bu həssas yanaşma təkcə suya qənaət etmir, həm də qida maddələrinin yuyulmasını və axmasını minimuma endirərək ətraf mühitə təsirləri azaldır. Ağıllı suvarma sistemləri xüsusilə quraqlığa və su qıtlığına meyilli bölgələrdə aktualdır. Buna səbəb kimi isə bu sistemlər əkinin məhsuldarlığını qoruyarkən mövcud su ehtiyatlarından səmərəli istifadəni maksimum dərəcədə artırır.

Təbii şəkildə qeyri-müntəzəm əldə edilən suların depolanması və təkrar istehlakı, o cümlədən istifadə edilən suların suvarmada istifadəsini asanlaşdıran sistemlər bir sıra fermerlər tərəfindən əkin sahələrinin suvarılmasında geniş şəkildə tətbiq edilir. Bu kimi sistemlərin adı yağış suyunun yığılması və suyun təkrar emalı sistemi adlanır (Şəkil 3).

Şəkil 3. Yağış suyunun yığılması və suyun təkrar emalı sistemi



Mənbə: rainharvesting.co.uk

Yağış suyunun yığılması və suyun təkrar emalı şirin su ehtiyatlarının qorunmasını vurğulayan davamlı suvarma təcrübələridir. Yağış suyunun yığılması ənənəvi su mənbələrindən asılılığı azaltmaqla kənd təsərrüfatında istifadə üçün yağış suyunun depolanmasını və saxlanmasını nəzərdə tutur (Kazemi və Samadianfard, 2019). Bu yanaşma təkcə suya qənaət etmir, həm də yeraltı və ya səth sularının nəqli ilə bağlı enerji və digər xərcləri azaldır.

Digər tərəfdən suyun təkrar emalı, suvarma məqsədləri üçün çirkab su və ya axar su kimi müxtəlif mənbələrdən suyun təmizlənməsini və təkrar istifadəsini nəzərdə tutur. Bu yanaşma təkcə kənd təsərrüfatı üçün suyun mövcudluğunu genişləndirmir, həm də suyun təkrar istifadədən əvvəl təmizlənməsi və arındırılması yolu ilə çirklənməni azaldır (Eriksson və başqaları, 2002). Bu davamlı suvarma təcrübələri dairəvi iqtisadiyyat və resurs səmərəliliyi prinsiplərinə uyğundur. Həmçinin, bu sistemlər ənənəvi su mənbələrinin üzərinə düşən gərginliyi azaldır, suyun məsuliyyətli istifadəsini təşviq edir və kənd təsərrüfatının ümumi davamlılığına töhfə verir.

NƏTİCƏ

Qlobal müasir tendensiyalar, yəni əhalinin artımı və insanların qidalanma təcrübələrində dəyişiklikləri, eləcə də iqlim dəyişikliyi və ətraf mühitin deqradasiyası kimi problemlər ərzaq təhlükəsizliyi məsələsi ilə sıx şəkildə bağlıdır. Qlobal əhalinin sayının proqnozlaşdırılan artımı, dəyişən qidalanma təcrübələri ilə birləşərək, qida sistemlərinə böyük təzyiq göstərir ki, bu da öz növbəsində kənd təsərrüfatı təcrübələrinin və resursların bölüşdürülməsinin yenidən qiymətləndirilməsini tələb edir. Eyni zamanda, iqlim dəyişikliyi davamlı və dayanıqlı kənd təsərrüfatına ehtiyacı vurğulayaraq, ərzaq istehsalının sabitliyini pozur. Əkin sahələrinin deqradasiyası və biomüxtəlifliyin itirilməsi bu problemləri daha da çətinləşdirir. Qeyd edilən problemləri həll etmək üçün davamlı kənd təsərrüfatı təcrübələrini, ədalətli qida paylanması və uzunmüddətli ərzaq təhlükəsizliyinə üstünlük verən yanaşmaların inteqrasiyasını əhatə edən çoxşaxəli təcrübələr zəruridir.

Eyni zamanda, texnologiya ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində güclü müttəfiq rol oynayır. Məlumata əsaslanan yanaşmalarla idarə olunan dəqiq kənd təsərrüfatı, optimallaşdırılmış resurs istifadəsinə imkan verir və tullantıları minimuma endirir, bununla da əkin sahələrində məhsuldarlıq və davamlılıq artır. Genetik cəhətdən dəyişdirilmiş orqanizmlər (GMO) qida istehsalının artmasına töhfə verən iqlim dəyişikliyi və kənd təsərrüfatı zərərvericilərinin yaratdığı problemlərə həll yolları təklif edir. Şaquli əkinçilik və Nəzarət Edilən Kənd Təsərrüfatı (CEA) ənənəvi əkin sahələrinə asılılığı azaldan və resurs səmərəliliyini artıran innovativ yanaşmaları təmsil edir. Bu texnologiyalar təkcə qlobal kənd təsərrüfatının inkişaf edən ehtiyaclarına cavab vermir, həm də davamlılıq və ədalətli qida əldə etmək məqsədlərinə uyğundur. Bununla belə, bu texnologiyaların məsuliyyətli və etik qaydada tətbiqi onların ərzaq təhlükəsizliyinin əsas məqsədinə müsbət töhfə verməsini təmin etmək üçün vacib olaraq vurğulanır.

Nəticə olaraq qeyd edə bilərik ki, davamlı suvarma sistemləri qlobal ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsində əvəzolunmazdır. Bu kimi sistemlər su qıtlığının, iqlim dəyişikliyinə və mövsümi dəyişkənliyin kənd təsərrüfatı istehsalına təsirinin azaldılmasında mühüm rol oynayır. Damcı suvarma sudan istifadəni optimallaşdırır, israfı azaldır və əkin sahələrində məhsuldarlığı artırır. Ağıllı suvarma sistemləri isə suya qənaəti artırmaq üçün dataya əsaslanan yanaşmalardan istifadə edir və bu da müasir texnologiyanın müsbət təsirindən aslıdır. Yağış suyunun yığılması və suyun təkrar emalı şirin su ehtiyatlarına qənaət etməklə davamlı kənd təsərrüfatına daha da töhfə verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Berry, E.M., et al. (2015). Food security and sustainability: can one exist without the other? *Public Health Nutr.* 18, 2293–2302.
2. Blog.dhigroup.com. (2023). What role can smart irrigation play in today's agricultural sector?
<https://blog.dhigroup.com/what-role-can-smart-irrigation-play-in-todays-agricultural-sector/>
3. Djaman, K., et al. (2018). Smart irrigation management under deficit irrigation scenarios: A state-of-the-art review. *Agriculture*, 8(5), 60.
4. Eriksson, E., et al. (2002). Greywater characterisation and its impact on the selection and operation of technologies for urban reuse. *Water Science and Technology*, 46(6-7), 69-76.
5. Fahad, S., et al. (2015). Sustainable crop production under changing weather conditions: Opportunities and challenges. *Advances in Agronomy*, 131, 1-38.
6. Food and Agriculture Organization (FAO). (1996). Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action.
<http://www.fao.org/3/w3613e/w3613e00.htm>
7. Godfray, H. C. J., et al. (2010). Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, 327(5967), 812-818.
8. Gurian-Sherman, D. (2009). Failure to yield: Evaluating the performance of genetically engineered crops. *Union of Concerned Scientists*.
9. Hawkes, C., et al. (2019). Smart food policies for obesity prevention. *The Lancet*, 393(10168), 2616-2622.
10. Hoffman, G. J., et al. (2019). Drip irrigation for vegetable production. University of California Division of Agriculture and Natural Resources.
11. İsrailAgri.com. (2023). The Benefit of Micro Drip Irrigation for Emerging Markets Around the World.
<https://israelagri.com/the-benefit-of-micro-drip-irrigation-for-emerging-markets-around-the-world/>
12. Kang, Y., et al. (2017). Drip irrigation of tomato with saline water in a coastal saline soil: Irrigation scheduling and soil moisture distribution. *Agricultural Water Management*, 184, 59-67.
13. Kazemi, S. M., & Samadianfard, S. (2019). Rainwater harvesting: A sustainable solution for agriculture and environment. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(6), 5623-5636.
14. Keller, J., & Bliesner, R. D. (1990). *Sprinkle and trickle irrigation*. Van Nostrand Reinhold.
15. Klein, A. M., et al. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303-313.
16. Liu, Y., et al. (2016). Closing yield gaps in China by empowering smallholder farmers. *Nature*, 537(7622), 671-674.
17. Lobell, D. B., et al. (2017). Greater sensitivity to drought accompanies maize yield increase in the U.S. Midwest. *Science*, 344(6183), 516-519.
18. Lu, Y., et al. (2016). Do genetically modified crops affect animal reproduction? A review of the ongoing debate. *Animal Science Journal*, 87(6), 748-756.
19. Maxwell, D., and Smith, M. (1992). *Household food security: A conceptual review*. UNICEF and IFAD, New York and Rome.

20. Mittler, R., et al. (2012). Abiotic stress, the field environment, and stress combination. *Trends in Plant Science*, 16(9), 496-504.
21. Paredes-Arquiola, J., et al. (2014). An autonomous irrigation management system based on wireless sensor networks and geographic information systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 100, 139-150.
22. Peng, W., Berry, E.M., 2019. The Concept of Food Security. In: Ferranti, P., Berry, E.M., Anderson, J.R. (Eds.), *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*, vol. 2, pp. 1–7. Elsevier. ISBN: 9780128126875
23. Pretty, J., et al. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(8), 441-446.
24. Rainhavertsing systems. (2023). Types Of Rainwater Harvesting Systems. <https://rainharvesting.co.uk/types-of-rainwater-harvesting-systems/>
25. Rosenzweig, C., et al. (2014). Assessing agricultural risks of climate change in the 21st century in a global gridded crop model intercomparison. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(9), 3268-3273.
26. Scharf, P. C., et al. (2005). Sensors and sensing for precision nitrogen management in agriculture. *Crop Science*, 45(2), 470-476.
27. Shaw, D.J. (2007). *World Food Security. A History since 1945*. Palmgrave Macmillan, New York
28. Tantisunthorn, N., et al. (2018). Feasibility of vertical farming in urban areas. *Agriculture and Natural Resources*, 52(5), 429-434.
29. Tilman, D., & Clark, M. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature*, 515(7528), 518-522.
30. UN. (2019). *World Population Prospects 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/423)*. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division.
31. United Nations (UN). (1975). *Report of the World Food Conference, Rome, 5–16 November 1974*. United Nations, New York.
32. Wheeler, T., & von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*, 341(6145), 508-513.
33. Zhang, C., et al. (2019). Remote sensing and precision agriculture in China: A review. *Remote Sensing*, 11(18), 2116.
34. Zhu, J. K. (2016). Abiotic stress signaling and responses in plants. *Cell*, 167(2), 313-324.

THE GLOBAL TRENDS ENSURING OF THE FOOD SECURITY IN THE WORLD

Anar MEHDIYEV

SUMMARY

In the article, the nature and development of food safety issues have been widely studied. The appeals of the UN and world countries regarding food security, the documents adopted in this direction were reviewed. The author approached food safety from the context of quality food production. In the article, detailed studies were conducted in the direction of efficient land use and development of irrigation technology. Technological solutions for food security were examined, the essence of irrigation in agriculture was explained, and advanced international practice on irrigation was studied. In the article, the author prefers the Israeli experience and explains it as an advanced technological method. In the article, drip, smart irrigation systems, as well as rainwater storage issues have been extensively studied. The author describes a system for processing and reusing rainwater as a water source.

The article also considers the issue of the production of genetically modified products. According to the author, genetically modified species offer solutions to some of the pressing problems posed by climate change and agricultural pests, thereby boosting global food production. The article states that rigorous safety assessments and regulatory frameworks are essential to ensure that genetically modified crops contribute positively to food security without compromising public health and ecological balance.

Keywords: *food security, food production, sustainable development, genetically modified organisms, irrigation etc.*

ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В МИРЕ

Анара МЕХТИЕВ

РЕЗЮМЕ

В статье подробно изучены сущность и развитие вопросов безопасности пищевых продуктов. Были рассмотрены обращения ООН и стран мира по вопросам продовольственной безопасности, документы, принятые в этом направлении. Автор подошел к безопасности пищевых продуктов с точки зрения производства качественных продуктов питания. В статье проведены детальные исследования в направлении эффективного землепользования и развития технологии орошения. Были рассмотрены технологические решения обеспечения продовольственной безопасности, разъяснена сущность ирригации в сельском хозяйстве, изучен передовой международный опыт по ирригации. В статье автор отдает предпочтение израильскому опыту и объясняет его как передовой технологический метод. В статье подробно изучены системы капельного, умного орошения, а также вопросы хранения дождевой воды. Автор описывает систему переработки и повторного использования дождевой воды в качестве источника воды. Также в статье рассматривается вопрос производства генетически модифицированных продуктов. По мнению автора, генетически модифицированные виды предлагают решения некоторых насущных проблем, связанных с изменением климата и сельскохозяйственными вредителями, тем самым стимулируя глобальное производство продуктов питания. В статье говорится, что строгие оценки безопасности и нормативно-правовая база необходимы для обеспечения того, чтобы генетически модифицированные культуры вносили положительный вклад в продовольственную безопасность, не ставя под угрозу здоровье населения и экологический баланс.

Ключевые слова: *продовольственная безопасность, производство продуктов питания, устойчивое развитие, генетически модифицированные культуры, ирригация*

Məqalə redaksiyaya daxil olub: 24.07.2023

Təkrar işlənməyə göndərilib: 28.08.2023

Çapa qəbul olunub: 14.11.2023