

<https://doi.org/10.36719/2663-4619/105/62-67>

Ülvi Sultanov
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
magistrant
ulvi.sultanov.02@gmail.com

Kənd təsərrüfatında yerüstü suvarma texnikalarının və üsullarının əhəmiyyəti

Xülasə

Tədqiqatın məqsədi: yerüstü suvarma üsulunun tədqiq olunması, həmçinin tədqiq olunarkən lazım olan optimal suvarma rejimləri haqqında lazımı nəticələrin əldə olunması, bununla yanaşı, bu üsulun və bu üsula aid növlərin layihələndirilməsində xüsusi səmərənin əldə edilməsi haqqında fikir anlayışlarının məcmusunu, eləcə də konsepsiyasını hazırlamaqdır.

Tədqiqatın metodologiyası: tədqiqatın metodologiyasında yerüstü suvarmaya aid ədəbiyyatların nəzərdən keçirilməsi, yerüstü suvarma və növlərinin tətbiqinin araşdırılması və bunlara əsasən ən optimal rejimə, eləcə də tətbiq olunacağı bitkiyə və hansı ərazilərə uyğunluq göstəricilərinin təyin edilməsi nəzərdə tutulur.

Tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti: tədqiqatın tətbiqi əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, müəyyən ərazilər və kənd təsərrüfatı bitkilərinə uyğun optimal yerüstü suvarma üsulunun seçilməsi və yerüstü suvarma üsulunun layihələndirilməsinə görə səmərə əldə edilərək bu üsulun layihələndirilməsindən sonra da davamlılığın təşkil olunması səciyyələrini öyrənmək.

Tədqiqatın nəticələri: yerüstü suvarma üsulunun və növlərinin tədqiqində və layihələndirilməsində alınan xüsusiyyətlər və göstəricilər, bu üsulun və növlərin xüsusiyyətlərinin mənfi və müsbət cəhətləri, eləcə də layihələndirilməsində yaranan problemlərin həlli yolunda görülməli olan addımlar, bu üsulun üsulları zamanı suyun hopma xüsusiyyətlərindəki dəyişikliklər.

Elmi yenilik: yerüstü suvarma üsulunda hidroaqreqatların tətbiqi ilə səmərini və məhsuldarlığı yüksəltmək, bu üsulun və bu üsulun suvarma texnikalarının birgə fəaliyyətini təşkil etmək, bununla yanaşı olaraq digər suvarma növləri və suvarma növlərinin aqreqatları ilə inteqrasiyalı tətbiqini icra etməklə yeni inteqrasiyalı tətbiq texnikasını hazırlamaq. Həmçinin yeni innovasiya təzahürü yaradaraq bu suvarma üsulunun təşkilində yeniliklər əldə etmək.

Açar sözlər: yerüstü suvarma, suvarma texnikası, şırım suvarma, zolaq suvarma, suyun hopma xüsusiyyəti, basdırma üsulu, yerüstü suvarmanın layihələndirilməsi

Ulvi Sultanov
Azerbaijan State Agrarian University
master student
ulvi.sultanov.02@gmail.com

Importance of Surface Irrigation Techniques and Methods in Agriculture

Abstract

The purpose of the study: to study the surface irrigation method, as well as to obtain the necessary results about the optimal irrigation regimes needed during the study, as well as to prepare a set of ideas and concepts about this method and its special effectiveness in the design of species related to this method.

Methodology of the research: the methodology of the research involves reviewing the literature related to surface irrigation, investigating the application of surface irrigation and its types, and based on these, determining the most optimal regime and also the suitability indicators for the plant to be applied and which areas.

The applied importance of the research: the applied importance of the research is to select the optimal surface irrigation method suitable for certain areas and agricultural plants, and to learn the features of organizing sustainability in the design of this method even after the design of this method by achieving the efficiency due to the design of the surface irrigation method.

The results of the research: the characteristics and indicators obtained in the research and design of surface irrigation methods and types, the negative and positive aspects of the characteristics of this method and its types, as well as the steps to be taken to solve the problems that arise in the design, the changes in the characteristics of water during the methods of this method.

Scientific innovation: to increase efficiency and productivity by applying hydroaggregates in the surface irrigation method, to organize the joint activity of this method and the irrigation techniques of this method, and to develop a new integrated application technique by carrying out the integrated application of other irrigation types and irrigation types with aggregates. Also, to create a new manifestation of innovation, to obtain innovations in the organization of this irrigation method.

Keywords: *surface irrigation, irrigation technique, furrow irrigation, strip irrigation, water absorption feature, burial method, surface irrigation design*

Giriş

Ümumilikdə suvarma aparılan sahələrdə bitkilərə görə suvarma rejimini təyin etmək əsas məsələlərdən biridir. Və bu suvarma suyunun həmin əraziyə, suvarma rejiminə uyğun verilməsi böyük əhəmiyyətə malikdir. Və bu kimi işləri aparmaq üçün həmin əraziyə uyğun suvarma üsulu və suvarma texnikası müəyyən olunmalıdır (Bağırov, 1985). Əgər nəzərdə tutulan ərazi üçün, həqiqətən, yerüstü suvarma üsulu müəyyən edilbsə və bu suvarma üsuluna uyğun hər hansı suvarma texnikası təyin olunubsa, bu üsulun layihələndirilməsinə uyğun olaraq layihə icra olunmalıdır. Suvarma üsulu və suvarma texnikası suvarma şəbəkəsinin layihələndirilməsi sxemi, şəbəkənin konstruksiyası və digər texniki göstəricilərinə görə əsaslandırılır. Və bu əsaslandırılma düzgün aparılırsa, suvarma rejiminə uyğun suyu lazımi miqdarda tələb edilən əraziyə təmin etmək mümkündür. Bu da həmin ərazinin normal və səmərəli inkişafı prosesində, eləcə də torpağın strukturunu suvarmada, eləcə də bundan sonrakı proseslər üçün məhsuldarlığın artmasında əhəmiyyət daşıyır. Çünki məhsuldarlığın və mexanikləşdirmənin bu üsulda və başqa üsullarda rolu vacibdir.

İndiki dövrə nəzər yetirsək, görürük ki, MDB öklələrində ən çox tətbiq edilən yerüstü suvarma üsulu və onun növləri və ona aid olan suvarma texnikalarının tətbiqi ilə suvarmadır (Əzizov, 2001). Ümumilikdə Azərbaycanda 1,2 mln. ha torpaq sahəsinin 1,16 mln. ha hissəsi yerüstü suvarma üsulu ilə suvarılmışdır.

Yerüstü suvarma üsulunun bu qədər geniş tətbiq olunmasının əsas səbəbi isə onun sadə üsul olan texniki cəhətdən asanlıqla həyata keçirilməsidir. Bu üsul layihələndirilməsi zamanı isə aqrotekniki məzmun, torpaq şəraiti, suvarma rejimi və s. bu kimi göstəricilərin əvvəlcədən təsviri haqqında məlumat tələb edir. Bir digər nəzərə alınmalı göstərici isə suyun torpağa hopma xüsusiyyətidir. Bu xüsusiyyət suvarma zamanı suyun mailliyin istiqamətində aktiv torpaq təbəqəsində nəmlik yaratmasıdır. Suvarma suyu torpağa hopma xassəsinə görə iki yerə bölünür:

- 1-ci halda, suvarma suyu su təbəqəsi şəklində axıdılaraq qravitasiya hərəkəti ilə torpağa hopur və nəmlik yaradır. Bu hal zolaq və basdırma suvarma texnikasında uyğunluq təşkil edir.
- 2-ci halda, suvarma suyu xüsusi şırımlarla axıdılaraq torpağa, əsasən, kapillyar hərəkəti ilə hopur. Və şırım suvarma texnikasında uyğunluq təşkil edir.

Buradakı suvarma suyunun verilməsindəki ən əsas məsələ isə suyun torpağa verilmə sürətinin torpağın hopma xüsusiyyətindən çox olmamasını təmin etməkdir. Çünki bu zaman suyun müəyyən hissəsi torpağa hopmur. Suyu dayandırdıqdan sonra tədricən su hopmağa başlayır. Bu da öz növbəsində basdırma və kor şırımlarla suvarma texnikasına uyğun gəlir. Suvarma suyunun ümumilikdə hopma prosesi torpağın qranulometrik tərkibindən, nəmliyindən də aslıdır (Məmmədova, 2005). Bunun üçün də yerüstü suvarma üsulunu tədqiq edib onun layihələndirilməsi prosesini incələməliyik. Bu üsulun səmərə əldə etməsi üçün ərazi düzgün seçilməli, seçilən əraziyə uyğun suvarma norması təyin edilməlidir. Layihə zamanı nəzər yetirməli olduğumuz ərazinin ümumi sahəsi və bu sahəyə uyğun yerüstü suvarma üsulunun tətbiqi əsas təşkil edir. Bunun üçün öncə ərazinin

tədqiqi prosesi aparılmalıdır. Bu zaman nəzərdə tutulan ərazidə becərməsi nəzərdə tutulan bitkiyə uyğun torpağın strukturunun vəziyyəti, torpağın yerləşdiyi relyef nəzərə alınaraq torpaqda yerüstü suvarma üsulunu tətbiq etməyə imkan yaradacaq göstəricilərin həmin üsulu yaradılmasına imkan yaratmalıdır. Tədqiq prosesində ərazinin müəyyən dövrlərdə rütubətliliyi bitkinin normal inkişafı üçün lazım olan qida maddələrinin torpaqda zənginliyidir. Bunlar tədqiq olunub qənaətbəxş hesab olunarsa, layihələndirilmə prosesi də öz növbəsində icra olunmalıdır. Bundan əlavə, bitkilərin suvarılmasında hansı üsuldan istifadə olunmasına baxmayaraq, bir sıra göstərilən tələbatlar ödənilməlidir.

Suvarma normalarına və vaxtlarına düzgün riayət olunmalıdır (Aslanov, 2004). Suvarılan sahələrin su rejiminin nizamlanması üçün əlverişli şərait yaradılmalıdır, suvarma suyundan qənaətlə istifadə etməklə sudan istifadə əmsalını artırmaq lazımdır, su itkisini tamamilə azaltmaq lazımdır, torpaq sahələrindən istifadə əmsalını yüksəltmək, suvarma suyunun sahədə bərabər paylanmasını təmin etməklə torpaq qatını nəmləndirmək, suvarma proseslərini avtomatlaşdırmaqla su istifadəçisinin məhsuldarlığını artırmaq (Trout & DeJonge, 2017). Bu tələblərdən ən vacibi də hazırkı müasir dövr üçün aktual olan mexanikləşdirilmə və avtomatlaşdırılma sahəsidir. Çünki hal-hazırkı dövrdə müasir texnikanın inkişafı ilə avtomatlaşdırma sahəsində suvarma texnikalarının və yeni hidroaqreqatların tətbiqi ilə daha yüksək məhsuldarlıq və mümkün mərtəbədə yaxşı səmərə suda və insan əməyində əldə etmək olar. Və bununla yanaşı, yerüstü suvarma üsulu və növlərinin integrasiyalı işləmə sxemini, modelini təşkil etmək olar. Ancaq qeyd etmək lazımdır ki, hər bir suvarma üsulunun özünün mənfəəti və müsbət cəhətləri var ki, bunları nəzərə alaraq aqronomiki, ekoloji və iqtisadi cəhətdən əlverişli olan suvarma üsullarından istifadə etmək lazımdır (Hacıyev, 2012).

Yerüstü üsulla suvarmada öncə hamarlaşdırma işləri aparılmalıdır. Hamarlaşdırma işləri düzgün aparılırsa, bu zaman suvarma suyu sahəyə bərabər paylanacaq, bu da öz növbəsində aktiv qatı normal həddə nəmlənməsini təmin edəcək. Ümumilikdə vegetasiya dövründə cərgəarası bitkilər üçün şırımlarla suvarma mütərəqqi hesab olunur. Bu üsul ilə suvarmada su şırımlarla şırımaqlar şəklində müvəqqəti və ya ox arxılardan verilir. Bu zaman yaradılmış şırımlar torpağın aktiv qatını nəmləndirərək bitkilərin su ilə təmin olunmasında rol oynayır, torpaq kapilyarlarla rütubətlənir. Tətbiq edilən şırımlarla suvarma texnikası ərazinin relyefindən də asılıdır. Belə ki, bu üsulda icazə verilən maillik 0,002-0,007 arası götürülür. En kəskin formalı şırımlar bir neçə formada olurlar. Bunlara, əsasən, üçbucaq, parabola, trapesşəkilli şırımları deyə bilərik (Vəliyeva, 2006).

Lakin bu formalardan başqa onu deyə bilərik ki, yerüstü suvarma üsulunu təşkil edən növ və texnikaların əsas məqsədi suvarma suyuna və məhsuldarlığa ciddi yanaşmaqdan irəli gəlir. Bu formalardan başqa burada cərgələrarası məsafəni nisbətən qısaldaraq yarı düzbucaqlı formalı şırımlardan da istifadə edə bilərik. Belə ki, tətbiq ediləcək bu forma üçün bitkilərin torpaqda köklərinin yerləşmə dərinliyini, eləcə də köklərin eninə yayılma uzunluğu bilərək becərməsi nəzərdə tutulan bitkiyə görə həmin yarı düzbucaqşəkilli şırımların ölçülərində uyğun olaraq nizamlaya bilərik. Axın yüksək nöqtədə və ya sahənin yüksək kənarında təqdim olunur və sahəni üst axını ilə örtməyə icazə verilir. Yayılma dərəcəsi, demək olar ki, tamamilə ifraz ilə yığılan infiltrasiya arasındakı kəmiyyət fərqlərindən asılıdır. İkinci dərəcəli amillər sahə yamacı və uzunluğu, həmçinin səth kobudluğudur.

Səthi suvarma praktikası min illərdir və kollektiv olaraq bu gün ən geniş yayılmış suvarma fəaliyyəti ilə təmsil olunur. Ən asan inkişaf edən su ehtiyatları axın və ya çay axınları olmuşdur ki, bu da yalnız sadə çay dibini və kanalın bitişik torpaqlara su ilə təmin edilməsini tələb edirdi. Bu alçaq torpaqlar, adətən, gil və silt məzmununda yüksək idi və nisbətən kiçik yamaclara malik idi. Müxtəlif tarixi məqamlarda suvarma metodlarının müqayisəsi müxtəlif nəticələrə gətirib çıxarırdı, lakin səthi suvarmanın bəzi ümumi üstünlüklərini və mənfəətlərini qeyd etmək olar.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, səthi suvarma sistemləri minimal kapital investisiya ilə inkişaf edə bilər, halbuki əgər su təchizatı və suvarılan sahələr bir qədər aralı olarsa, bu investisiyalar çox böyük ola bilər. Ferma səviyyəsində, hətta konveyer və paylanma səviyyəsində səth suvarma sistemlərinə mürəkkəb və bahalı avadanlıq tələb olunmur. Səthi suvarma üçün əmək tələbləri təzyiqli növlərə nisbətən daha yüksək olur, lakin maksimal effektivlik axtarılmayıbsa, əmək hələ də

yüksək olmamalıdır. Lakin su ehtiyatları qısa olduqda, irriqatorlar yüksək effektivliyə nail olan yüksək ixtisaslı üsullar hazırlamışlar. Bu gün istifadə olunan suvarma sistemlərinin çeşidi ilə əməliyyat və təmir xərclərinin səth metodları ilə mütləq aşağı olub-olmadığı qənaətinə gəlmək çətinidir. Ümumiyyətlə, enerji xərcləri xeyli aşağıdır, lakin qeyri-effektivlik bu amili çox yaxşı əks etdirir.

Mənfi tərəfdən səth suvarma sistemləri, adətən, suyun tətbiqində ya səpmə, ya da kələ-üz sistemlərinə nisbətən daha az effektivdir. Bir çox insanlar daha sərt torpaqlara malik olan aşağı torpaqlarda olduqları üçün səth sistemləri suların kəsilməsi və duzluluq problemlərinin təsirinə daha çox məruz qalacaq. Sahə səthindən konveyer və paylama qurğusu kimi istifadə etmək zərurəti sahələrin yaxşı qiymətləndirilməsini tələb edir. Torpaq səviyyəsinin qiymətləndirilməsi xərcləri yüksəkdir, buna görə də səthi suvarma praktikası artıq kiçik, hətta yamaclara malik olan torpaqlarla məhdudlaşmağa meyllidir. Həmçinin bu tətbiq ediləcək forma zamanı tətbiq olunan yarı düzbucaq-şəkilli şırımın kənar hissə laylarının uyğun ölçülərə gətirmək əhəmiyyət təşkil edir. Bundan başqa, bu formanın tətbiqi və formanın salınma prosesi dəqiqliklə icra edilərək suyun uyğun və nizami şəkildə hərəkəti təmin edilməlidir. Daha sonrakı mərhələdə salınan şırımların başlanğıc nöqtəsində suyun hərəkəti kiçik məcra tipli hissədən ötürülməlidir. Üsulun tətbiqində plastik borulardan və digər boru növlərindən istifadə olunmalıdır (Qəhrəmanlı, 2004). Boruların istifadəsi zamanı borulan baş və son hissələrdə tətbiq edilərək suyun daxilolma prosesinə müsbət təsir edərək su itkilərinin yaranmasını önləyər (Məmmədov, 1995). Bir digər növ suvarma texnikası zolaq suvarma texnikasıdır. Bu texnikadan qarışıq səpilən bitkilərin suvarılmasında tətbiq edilir. Bu texnikanın özündə mənfi və müsbət tərəflər vardır. Suvarma zamanı zolaq boyunca torpağın bərabər ıslanması, kənd təsərrüfatı işləri yerinə yetirən maşınların rahat hərəkətinə zəmin yaratması müsbət cəhətlərinə aiddir (Marek, 2018).

Mənfi cəhətə isə torpağın strukturunu pozması aiddir. Bir digər suvarma texnikası növü isə basdırma üsuludur. Bu üsul əsasən çəltik bitkisinin suvarılmasında, liman suvarmasında tətbiq olunur.

Ümumilikdə biz bu üsulun suvarma texnikalarının hamısının ortaq cəhəti olaraq bu üsulların hidroaqreqatların tətbiqinin geniş yayılmasını təmin etməliyik. Çünki bu üsulun növlərində yeni işləmə prinsiplərini günümüze uyğunlaşdırmalıyıq və bu üsulun tətbiqində uzaqdan idarəetmə sistemlərinin integrasiyasını genişləndirməliyik.

Materiallar və metodlar

Aparılan işlərə əsasən yerüstü suvarma üsulunun tədqiqində anlayış təzahürü əldə edilmiş və buna uyğun bu üsulun hansı sahələri əhatə etməsi mənimsənilmişdir. Bu üsulun və növlərinin, texnikalarının nə kimi bitki və əraziyə uyğunluğunu səciyyələndirərək tətbiqində vaciblik göstəricilərini təyin etmişik. Bundan əlavə, üsullara uyğun xarakter və göstəricilərdə nə kimi işlərin aparıla biləcəyi müəyyən edilməyə çalışılıb. Həmçinin optimal suvarma texnikasının göstəriciləri təhlil edilməyə çalışılmışdır. Buna uyğun digər ədəbiyyatlara baxılaraq bu suvarma üsulunun təhlili aparılmışdır.

Nəticə

Nəticəyə əsasən, yerüstü suvarma üsulunun və növlərinin, texnikalarının yeni integrasiya işləri haqqında təkliflər irəli sürülmüşdür. Yerüstü suvarma üsulunun şırım suvarma texnikasının formalarında başqa formanın tətbiqi barədə təklif edilmiş, nə kimi fayda verməsi haqqında danışılmışdır. Həmçinin yerüstü suvarma üsulunun növlərində hansının mütləq hesab edilməsi barədə ətraflı izah verilmişdir (Lo və Rudnick, 2019).

Bu üsulun növləri və suvarma texnikaları ədəbiyyatlara və bir sıra mənbələrə nəzər yetirilərək və həmin ədəbiyyatlardan istinadlar gətirilərək müzakirə edilmişdir. Və bu üsulların rayonlaşdırılmış ərazilərə uyğun xəritələrdə suvarma üsullarının texnikalarının hansı növünün tətbiqinin həmin əraziyə uyğun seçilməsi zərurəti barədə danışılmışdır. Bundan əlavə olaraq, suvarma üsulunun texnikalarında sudan səmərəli istifadənin əhəmiyyəti mühüm rol oynayır (Talibzadə, 1980).

Bunu əsas alaraq, nə kimi sudan istifadə planı hazırlanmalı olduğunu təhlil edərək müzakirə etdik və bir sıra nəticələrə əsasən təkliflər etdik. Müzakirə və təkliflərə əsasən bu üsul və bu üsulun texnikası səmərəli və iqtisadi cəhətdən optimal olmalıdır və bitkilərə uyğun rejimlər əsasında formalaşdırılmalıdır. Bununla yanaşı, kənd təsərrüfatında yerüstü suvarmaya dair səmərəlilik yaradaq yeni layihələrin icrası yolunda işlər aparılaraq bu sahəyə maraq artırılmalıdır. Həmçinin ərazilərə uyğun normalar üzrə işlərin aparılmasına diqqət göstərilməlidir.

Yekun nəticədə onu deyə bilərik ki, yerüstü suvarma üsulu layihəsi və tədqiqi onun birbaşa yerləşdiyi ərazidən, iqlimdən, torpağın strukturundan asılıdır. Bunun üçün də ərazinin geoloji strukturu və torpağın qranulometrik tərkibi öyrənilməli və buna uyğun bitki və suvarma texnikası seçilməlidir. Əsasında bundan sonra yerüstü suvarma üsulunu tədqiq edilməsində bu üsulun integrasiya sxemi barədə daha çox araşdırma edərək bu üsulun MDB, eləcə də Azərbaycanda nə kimi inkişaf və səmərə modelini tərtib edilməli olduğunu düşünmək lazımdır. Həmçinin buna uyğun daha qənaətbəxş yerüstü suvarma üsulunun tətbiqini reallaşdırmaq lazımdır. Kənd təsərrüfatında yerüstü suvarma üsulunun və texnikalarının əhəmiyyəti isə birbaşa kənd təsərrüfatının mexanikləşdirilməsi yönündə olmalıdır.

Avtomatlaşdırma və pivot sistemlər vasitəsilə aparılan metodlarla dayanıqlı su rejiminin yadılmasında böyük irəliləyiş əldə edilməlidir. Bundan əlavə, gələcək dövrlər də nəzərə alınaraq bu sahədə hansı metodların seçilməsi istiqaməti müəyyənəndirilməlidir. Bitki inkişafı üçün torpaqda rütubətin müvafiq səviyyədə təmin edilməsi məqsədi ilə istənilən suvarma sistemi tərəfindən sadəcə suyaq üzərində həyata keçirilə bilər. Rütubət səviyyəsi "uyğunluğu" qorunduqda sistemin performansını optimallaşdırılsa da, buxarlanma itkiləri minimuma endirilir. Suvarma sisteminin fəaliyyətinin indeksləşdirilməsi üçün suvarma vahidliyi və səmərəlilik müəyyən edilir. Lakin suvarma sistemi müxtəlif hissələrdən ibarət olduğundan və müxtəlif üsullarla utilizasiya edildiyindən, vahidlik və səmərəlilik üçün çoxlu sayda fərdi ifadələr mövcuddur.

Torpağın infiltrasion xarakteristikaları ilə bağlı qeyri-müəyyənlik səbəbindən səthi suvarma sistemlərinin fəaliyyəti ayrı-ayrı sistemin qiymətləndirilməsi olmadan progressiv deyil. Hətta performans səviyyəsi dizayn üsulları ilə diktə edilsə belə, sahə sisteminin nəzərdə tutulduğu kimi icra edəcəyinə heç bir zəmanət yoxdur. Ən qədim və ən geniş yayılmış suvarma üsulu olsa da, səthi suvarma ardıcıl olaraq yüksək performans səviyyəsinə ən az münasibidir. Bunun belə olmasının bütün səbəblərindən, yəqin ki, heç birinin torpağa infiltrasiya səviyyəsinin qeyri-müəyyənliyi ilə əlaqəli əhəmiyyəti yoxdur. Suyun torpaq səthi vasitəsilə udulmasının sürəti həm temperatur, həm də xüsusi olaraq dəyişən qeyri-xətti prosesdir. İldən ilə əkmə tərzinin dəyişməsi, becərilməsi, iqlimə görə havaların düşməsi və bir çox digər naməlum təsirlər ona təsir edir. Nəticədə, nə suvarmaçı, nə də mühəndis suvarmanın baş verməmişdən əvvəl vahidliyini və effektivliyini dəqiq proqnozlaşdırma bilməz. Xüsusilə də, əkindən sonra ilk su tətbiqi. Səthi suvarma sisteminin performansını məhdudlaşdıran digər amillər də var.

Məsələn, tənzimləmə və avtomatlaşdırma üçün standartlaşdırılmış avadanlıqların nisbi çatışmazlığı. Bunlar və qeyd olunan qəbul dəyişkənliyi səthi suvarmaya tətbiq edilən idarəetmə üsullarına xüsusi əhəmiyyət verir.

Ədəbiyyat

1. Bağirov, Ş. N. (1985). *Suvarma meliorasiyası*.
2. Əzizov, Q. Z. və Həsəneliyev, Ə. Ə. (2001). *Azərbaycanda suvarmanın tarixi*.
3. Məmmədova, S. Z. və Cəfərov, A. B. (2005). *Torpağın münbitlik xassəsi*. Elm.
4. Aslanov, A. Q. (2004). *Torpaqların meliorasiyası*. Elm.
5. Trout, T. J., & DeJonge, K. C. (2017). Water productivity of maize in the U.S. High Plains. *Irrig. Sci.*, 35(3), 251266.
6. Hacıyev, C. Ə. (2012). *Suvarma əkinçiliyi*.
7. Vəliyeva, A. H. və Vəliyeva, S. A. (2006). *Su təsərrüfatı və meliorasiya tikinti işlərinin təşkili, planlaşdırılması və idarəedilməsi*.
8. Qəhrəmanlı, Y. (2004). *Mühəndis meliorasiyası*.
9. Məmmədov, B. M. (1995). *Mexanikləşdirilmiş suvarmanın tətbiqi*.

10. Marek, T., & Porter, D. (2018). Think you understand center pivot safety and maintenance – really? Proc. Central Plains Irrigation Conf. Colby, KS: Central Plains Irrigation Association.
11. Lo, T. H., Rudnick, D. R., & Shaver, T. M. (2019). Variable-rate chemigation via center pivots. *J. Irrig. Drain. Eng.*, 145(7), 04019012.
12. Talıbzadə, İ. A. (1980). *XIX əsr və XX əsrin əvvəllərində Azərbaycanla suvarma və sudan istifadə*.

Daxil oldu: 11.06.2024

Baxışa göndərildi: 08.07.2024

Təsdiq edildi: 04.08.2024

Çap olundu: 20.08.2024