

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

Əlyazması hüququnda

**ÜZÜM PLANTASIYALARININ BECƏRİLMƏSİNDƏ
TƏTBİQ OLUNAN FERTİRRİQASIYA
TEKNOLOGİYASININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ**

**İxtisas: 3103.02-Meliorasiya, rekultivasiya və
torpaqların mühafizəsi**
Elm sahəsi: Aqrar elmləri

İddiaçı: Lamiyə Mirnaib qızı Mirsalahova

**Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün
təqdim edilmiş dissertasiyanın**

AVTOREFERATI

BAKİ – 2024

Dissertasiya işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Meliorasiya və hidrotexniki qurğular, Torpaqşünaslıq və aqrokimya kafedralarında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: aqrar elmlər doktoru, professor
Seyidəliyev Nizami Yaqub oğlu

Rəsmi opponetlər: AMEA-nın müxbir üzvü, a.e.d.,
professor **İbrahim Həsən oğlu Cəfərov**
a.e.d., dosent **Mehman Ağrıza oğlu Rzayev**
a.e.ü.f.d., dosent **Zakir Hüseyn oğlu Əliyev**

Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının Elm və Təhsil Nazirliyi, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.32 Dissertasiya Şurası



Dissertasiya şurasının sədri: AMEA-nın müxbir
üzvü, aqrar elmlər doktoru, professor
Ələvsət Əlilov oğlu Quliyev

Dissertasiya şurasının elmi biologiya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru,
dosent **Şəlalə Cəfər qızı Səlimova**

Elmi seminarın sədri: aqrar elmlər doktoru, dosent
Mustafa Qılman oğlu Mustafayev

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi. Keçən əsrin 60-cı illərindən başlayaraq dünyada təbii proseslərin mənfi gedişi müşahidə olunmaqdadır. Dünya hidrometriya xidmət mərkəzlərinin verdikləri məlumatlara görə Yer kürəsində qlobal iqlim dəyişmələri intensiv xarakter almışdır. Mütəxəssislərin hesablamalarına və aparılan natural müşahidələrə görə dünyada havanın orta illik temperaturu 0,6-1,3⁰C artmış və atmosfer yağıntılarının miqdarı 10-20 % azalmışdır ¹.

Təhlillər göstərir ki, ölkənin su balansında ciddi gərginlik yaranmışdır. Mütəxəssislərin hesablamalarına əsasən iqlim dəyişmələri bu templə inkişaf edərsə, onda 2050-ci ilə qədər Azərbaycanın mövcud su ehtiyatları 40 %-dən çox azala bilər^{2,3}. Dünya Bankının Mərkəzi Asiya və Qafqaz ölkələrində quraqlıq haqqında hazırladığı hesabatla görə Azərbaycanda mövcud su ehtiyatlarının 2100-ci ilə qədər 9,5-11,5 milyard m³ azalması gözlənilir ⁴.

Toplanmış məlumatlara görə ölkəmizdə su ehtiyatları olduqca məhduddur ⁵ və bununla belə mütərəqqi suvarma və gübrələmə texnologiyaları olduqca az ərazilərdə, daha dəqiq desək, 1,42 mln.ha suvarılan torpaqların cəmi 740 min hektarında tətbiq edilir.

Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonunda üzümçülüüyü inkişaf etdirmək üçün əlverişli iqlim şəraiti və məhsuldar torpaqlar vardır. Lakin bu torpaqlardan yüksək məhsuldarlıq əldə etmək üçün suvarma aparılmadan gözlənilən səmərəyə nail olmaq olduqca çətindir. Burada mövcud su ehtiyatlarından daha səmərəli və qənaətlə istifadə edilməsi,

¹ Həsənov, S.T. Qlobal iqlim dəyişmələri: xronika, qlobal istiləşmə, yaranma səbəbləri, əks baxışlar / S.T.Həsənov, F.F. Allahverdiyeva. - Bakı: 2011, -244 s.

² Həsənov S.T. İqlim dəyişmələrinin su ehtiyatlarına təsirini proqnozlaşdırılma metodu //AzHvəM EİB-nin elmi əsərlər toplusu.-Bakı: Elm, 2019, c. XXXIX-s.34-39.

³ Həsənov S.T. Qlobal iqlim dəyişmələrinin su təsərrüfatına təsirinin proqnozlaşdırılması / S.T.Həsənov, F.F. Allahverdiyeva. // AzHvəM EİB-nin elmi əsərlər toplusu. -Bakı: Elm, 2018, c. XXXVII, - s. 65-74.

⁴ Засуха. Оценка управления и смягчения эффектов для стран Центральной Азии и Кавказа / Отчёт Всемирного Банка № 31998 –ECA, 2005, 126 с.

⁵ Həsənov, S.T. Azərbaycanın su resursları və ehtiyatları / S.T.Həsənov, Ç.C.Gülməmmədov, V.N.Abbasov // AzHvəM EİB-nin elmi əsərlər toplusu. - Bakı: Elm, 2018, c. XXXVII, - s.6-18.

su itkilərinin qarşısının alınması, torpaqların məhsuldarlığının artırılması və global iqlim dəyişmələrinə adaptasiya olunması bu gün elm və praktika qarşısında duran ən vacib məsələlərdir. Bu məsələlərin həllinə nail olmaq üçün əsas və vacib tədbirlərdən biri daha səmərəli və mütərəqqi suvarma və gübrələmə texnika və texnologiyalarının işlənilməsi, məlum texnika və texnologiyaların təkmilləşdirilməsidir.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. İşin əsas məqsədi su və mineral gübrələrdən daha səmərəli və qənaətlə istifadə etmək, üzüm və meyvə bağlarının məhsuldarlığını yüksəltmək və ətraf mühitin ekoloji tarazlığını qorumaq üçün daha təkmil suvarma və gübrələmə sisteminin və üsullarının işlənilməsindən və onların elmi-praktiki əsaslarının hazırlanmasından ibarətdir. Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün aşağıdakı məsələlər həll edilmişdir:

1. Mövcud suvarma üsulları və suvarma texnikaları haqqında icmalın hazırlanması, onların üstün və çatışmayan cəhətlərinin müəyyən edilməsi, suvarma texnika və texnologiyaların müfəssəl təsnifatının hazırlanması, suvarma üsulları haqqında mövcud olan ziddiyyətli anlayışa aydınlığın gətirilməsi;

2. Məlum, lakin müfəssəl öyrənilməmiş torpaqdaxili ineksiya suvarma sisteminin təkmilləşdirilməsi, yeni və tənzimlənən inektorun yaradılması, ineksiya suvarma sisteminin hidravlik hesabətini aparmaq və onu layihələndirmək üçün metodun hazırlanması;

3. Gübrələmə texnika və texnologiyalarının təhlili və fertirriqasiya sisteminin idarə olunma prinsiplərinin hazırlanması və ineksiya suvarma sistemi ilə gübrələri bitkilərin kök sisteminə vermək üçün qurğunun və texnologiyanın işlənilməsi;

4. İneksiya (torpaqdaxili fertirriqasiya) suvarma və gübrələmə (torpaqdaxili fertirriqasiya) texnologiyalarının üzüm bitkisinin inkişafına və məhsuldarlığına təsirinin müəyyən edilməsi;

5. İneksiya suvarma və gübrələmə sisteminin və texnologiyasının iqtisadi səmərəliliyinin müəyyən edilməsi.

Tədqiqatın metodikası. Qarşıya qoyulan məsələləri həll etmək üçün hər bir məsələnin mahiyyətinə uyğun sınaılmış metodikadan istifadə olunmuş və dissertasiyanın mətnində şərh edilmişdir. Ümumilikdə sistemli yanaşma metodu tətbiq olunmuşdur. Öyrənilən məsələlər laboratoriya və çöl eksperimentlərinin aparılması yolu ilə həll

edilmişdir. Təklif edilən ineksiya suvarma sisteminin hidravlik hesabı və layihələndirmə metodları, həmçinin ineksiya suvarma və gübrələnmə texnika və texnologiyaları elmi mühakimə və ədəbiyyat mənbələrində təsvir edilmiş hesablama metodlarının öyrənilməsi və təhlili əsasında hazırlanmışdır. İşləmələrin iqtisadi səmərəliliyi məhsul istehsalına qoyulan xərclərə və məhsulun satışından əldə edilən gəlirlərə görə müəyyən edilmişdir.

Müdafiəyə çıxarılan əsas müddəalar:

- mövcud suvarma üsulları və suvarma texnikaları haqqında ümumiləşdirmə, onların üstün və çatışmayan cəhətləri, suvarma texnika və texnologiyalarının müfəssəl təsnifatı;
- ineksiya suvarma sisteminin təkmilləşdirilmiş konstruksiyası, onun layihələndirmə və hesablanması metodları;
- gübrələnmə texnika və texnologiyaları, fertirriqasiya suvarma və gübrələmə sisteminin idarə olunma prinsipləri, ineksiya suvarma sistemi ilə gübrələrin bitkilərə verilmə texnologiyası;
- ineksiya suvarma və gübrələmə (fertirriqasiya) texnologiyalarının üzüm bitkisinin inkişafına və məhsuldarlığına təsiri.

Tədqiqatın elmi yenilikləri.

1. Mövcud suvarma üsulları və suvarma texnikaları haqqında ümumiləşdirmə aparılmış, onların müfəssəl təsnifatı hazırlanmışdır.
2. İneksiya suvarma və gübrələmə sistemi təkmilləşdirilmiş və onun elementlərinin yeni konstruksiyaları hazırlanmışdır.
3. İneksiya suvarma sisteminin hidravlik hesabını aparmaq və onu layihələndirmək üçün təkmil metodika işlənib hazırlanmışdır.
4. Fertirriqasiya suvarma və gübrələmə texnologiyaları ineksiya suvarma sistemi təmsalında təkmilləşdirilmiş və fertirriqasiya sisteminin idarə olunma prinsipləri işlənilmişdir.
5. İneksiya suvarma və gübrələmə fertirriqasiya sisteminin effektivliyi laboratoriya və istehsalat (çöl) şəraitlərində sınaqdan çıxarılmış və onun iqtisadi səmərəliliyi müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti. İneksiya suvarma və gübrələmə (fertirriqasiya) sistemi üçün hazırlanmış hidravliki hesablama və layihələndirmə metodları anoloji sistemlərin hesablanması və layihələndirilməsində istifadə oluna bilər. Tədqiqatın nəticələri, ələlxüsüs hazırlanmış ineksiya suvarma və gübrələmə sistemi suvarma

suyuna və gübrələrə 2-4 dəfə qənaət etməyə, su və gübrə itkilərinin qarşısını almağa, üzüm və meyvə bağlarının məhsuldarlığını xeyli artırmağa, nəhayət su qıtlığını aradan qaldırmağa imkan verir. Suvarma üsulları və suvarma texnikaları haqqında ümumiləşdirmə və verilən məlumatlar ali təhsil ocaqlarında, elmi-tədqiqat institutlarında və digər tədris məktəblərində metodiki vəsait kimi istifadə oluna bilər.

İşin aprobasiyası və tətbiqi. Dissertasiyanın elmi nəticələri və müddəaları respublika və beynəlxalq elmi-praktiki konfranslarda, o cümlədən Gənc alimlərin III beynəlxalq elmi konfransı. Gəncə Dövlət Universiteti (Gəncə, 2018), Актуальные научно-технические и экологические проблемы мелиорации земель. Белорусская государственная орденов октябрьской революции и трудового красного знамени сельскохозяйственная академия. IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Б. И. Яковлева, (г. Горки, Республика Беларусь, 2022), Вестник. Белорусская Государственная Сельскохозяйственная Академия (г. Горки, Республика Беларусь, 2022, №2), Heydər Əliyev və Azərbaycanın Kənd Təsərrüfatı. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti (Gəncə, 2022), Torpaqşünaslıq elminin dünəni, bu günü və sabahı Azərbaycan Elm və Təhsil Nazirliyi Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfrans (Bakı, 2022), Tekstil və yüngül sənayedə dizayn, texnologiya və innovasiya Azərbaycan Texnologiya Universiteti Beynəlxalq elmi-praktik konfransında (Gəncə, 2022), Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyi “AzHvəM” EİB (Bakı, 2022), Рязанский Государственный Агротехнологический Университет имени П.А. Костычева, (Рязань, 2022), Qeyri-neft sektoru qlobal ərzaq təhlükəsizliyi problemləri Beynəlxalq elmi-praktik konfransında (Gəncə, 2023), Tövsiyə. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, (Gəncə, 2023), ООО «Научно-исследовательский центр экологии и строительства» (2023, №4), Бюллетень науки и практики, Нижневартовск, ул. Ханты-Мансийская, 17, 81 (февраль 2024, №2, Т.10) məruzə və müzakirə edilmişdir. Yerinə yetirilən tədqiqat işlərinin nəticələri hər il (2017-2021-ci illərdə) Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetində Mühəndislik fakültəsinin Elmi Şurasında müzakirə olunmuşdur.

Dissertasiyanın nəticələri əsasında suvarmaya dair metodiki göstəriş hazırlanmış və ADAU-də tədris vəsaiti kimi istifadə olunmuşdur.

“Üzümün ineksiya suvarma və gübrələmə (fertilizasiya) texnologiyası ilə suvarılmasına dair təkliflər” hazırlanıb “Amin” İstehsalat Birliyinə təqdim edilmişdir.

İşin yerinə yetirildiyi təşkilat. Dissertasiya Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin «Meliorasiya və hidrotexniki qurğular» kafedrasında yerinə yetirilmişdir.

Dissertasiyanın struktur bölmələrinin ayrılıqda həcmi qeyd olunmaqla dissertasiyanın işarə ilə ümumi həcmi. Dissertasiya işi girişdən, 5 fəsildən, nəticə, təklif, 181 sayda istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısından və əlavələrdən ibarətdir. Burada 27 şəkil, 1 diaqram, 21 cədvəl və əlavə vardır. Dissertasiyanın məzmununda giriş 6 səhifə olub, 9854 işarədən, birinci fəsil 38 səhifə olub, 53200 işarədən, ikinci fəsil 28 səhifə olub, 38334 işarədən, üçüncü fəsil 21 səhifə olub, 33816 işarədən, dördüncü fəsil 45 səhifə olub, 60065və beşinci fəsil 8 səhifə olub, 12101 işarədən, nəticələr 2 səhifə olub, 2666 işarədən, istehsalata tövsiyələr 1 səhifə olub, 1302 işarədən və istifadə edilmiş 181 sayda ədəbiyyat siyahısı 18 səhifə olub, 26771 işarədən ibarətdir. Dissertasiyanın həcmi 166 səhifə kompüter yazısından ibarət olmaqla, ümumi həcmi 290073 işarəni (istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və əlavələr istisna edilməklə 259354 işarə) təşkil edir.

İŞİN ƏSAS MƏZMUNU

I FƏSİL. SUVARMA ÜSULLARI VƏ SUVARMA TEXNİKASI

Bu fəsildə suvarma üsulları, onların hər birinin mahiyyəti, üstün və çatışmayan cəhətləri, suvarma texnikaları, onların konstruksiya və iş prinsipləri müfəssəl şərh edilmişdir^{6,7,8,9}.

⁶ Aslanov, H.Q. Meliorasiya torpaqşünaslığı / H.Q. Aslanov. -Bakı: "Təhsil" NPM, 2004, -309 s.

⁷ Bağirov, Ş.N. Suvarma meliorasiyası /Ş.N. Bağirov -Bakı: Maarif, 1985, -300 s.

⁸ Bəşirov, N.B. Mütərəqqi suvarma texnikası /N.B. Bəşirov. -Bakı: Elm, 1999, - 139 s.

⁹ Зубаиров, О.З. Оросительная мелиорация / О.З.Зубаиров, Х.Н.Габдеев, А.Г. Рау [и др.] -Алматы: Нур-Принт, 2014, -273 с.

İndiyə qədər bu sahədə konkret və müfəssəl sistemləşdirilmə aparılmamış, suvarma üsul və texnikaları haqqında dəqiq təsnifat yoxdur. Mövcud traktovkalardan (izah və şərhlərdən) fərqli olaraq suvarmanın 4 növünün və 12 üsulunun və bu üsulları həyata keçirən müvafiq suvarma texnikaların olduğu müəyyən edilmişdir. Suvarma növləri, suvarma üsulları və suvarma texnikaları aşağıdakı kimi təsnifatlaşdırılmışdır.

Suvarmanın növləri:

I. Səth (yerüstü) suvarma növü və texnikası;

II. Yeraltı suvarma növü və texnikası;

III. Torpaqdaxili suvarma növü və texnikası;

IV. Kombinə edilmiş suvarma növü və texnikası.

Səth suvarma növünə və texnikalarına aiddir:

1. Öz axımı ilə suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

2. Çiləmə suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

3. Yağışyağdırma suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

4. Dispers (aerozol) suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

5. İmpuls və ya pulsasiya suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

6. Damcılarla suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

7. Fasiləsiz (istixana) suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

8. Basdırma və ya liman suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları.

Yeraltı suvarma növünə və texnikalarına aiddir:

1. Yeraltı (kapilyar) suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

2. Subirriqasiya suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları.

Torpaqdaxili suvarma növünə və texnikalarına daxildir:

1. İneksiya suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları;

2. Ksilema (bitkinin kök saçaqlarının ayrılma yeri) iynə suvarma üsulu və müvafiq suvarma texnikaları.

Kombinə edilmiş suvarma növünə və texnikalarına aiddir:

1. Öz axımı ilə suvarma və aerosol suvarma üsulunun və texnikasının birgə tətbiqi;
2. Yağışyağdırma və aerosol suvarma üsullarından və texnikalarından birgə istifadə;
3. Subirriqasiya və çiləmə suvarma üsullarının və texnikalarının birgə tətbiqi;
4. Öz axımı və impuls suvarma üsullarından və texnikalarından birgə istifadə;
5. Yeraltı suvarma (kapilyar nəmləndirmə) üsulu ilə aerosol və ya çiləmə suvarma üsullarından və texnikalarından birgə istifadə.

II FƏSİL. İNEKSIYA (TORPAQDAXİLİ) SUVARMA SİSTEMİ, ONUN TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ HİDRAVLİK HESABATI

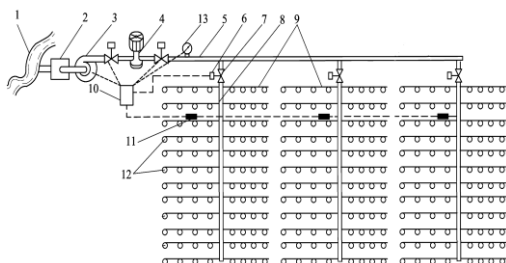
İşin bu fəslində torpaqdaxili suvarma növünə aid olan ineksiya suvarma üsulu və sisteminin mahiyyəti, konstruksiyası, iş prinsipi və tətbiq şəraitləri şərh edilmiş, ineksiya sistemi təkmilləşdirilmiş, onu layihələndirmək üçün hidravliki hesablanma metodu hazırlanmışdır.

Qeyd edilənləri nəzərə alaraq konstruktiv və iş prinsipi cəhətən daha mükəmməl və çoxfunksiyalı ineksiya suvarma və gübrələmə sistemi tərəfimizdən işlənilmişdir¹⁰.

Təklif edilən ineksiya suvarma sistemi çay sahilində yerləşən (suvarma suyu gətirmələrlə zəngin olan çaydan su götürülən halda) avankameradan, nasosdan, basqı qülləsindən, gübrə hazırlayan çəndən, magistral, paylayıcı və suvarma boru kəmərlərindən, məsafədən idarəolunan siyirtmələrdən, nəmlik və su sərfi haqqında məlumat (siqnal) ötürücülərdən (sensorlardan), idarəetmə pultundan (məntəqəsindən), xüsusi konstruksiyalı inektorlardan və digər nəzarət-ölçü cihazlarından ibarətdir (şək.1).

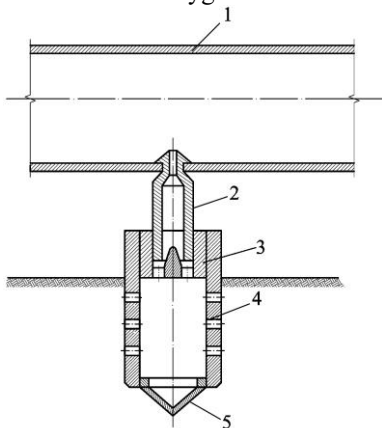
İneksiya suvarma sisteminin ən əsas və işlək elementi olan inektorun təkmil konstruksiyası hazırlanmışdır. İnektor birləşdirici

¹⁰ Мирсалахова, Л.М. Система инъекционного орошения // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. -Рязань: 2022, т 14, №1. С 43-50



Şək.1. İneksiya suvarma sistemi:

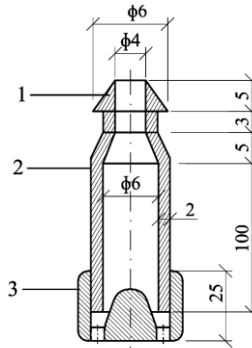
1-su mənbəyi (çay); 2-avankamera; 3-nasos; 4-su qülləsi gübrə qarışdırıcı ilə birlikdə; 5-magistral boru kəməri; 6-siyirtmənin məsafədən idarə olunması üçün signal ötürücü; 7-siyirtmə; 8-paylayıcı boru kəməri; 9-suvarma boru kəməri; 10-idarəetmə pultu (məntəqəsi); 11-nəmlik ötürücüsü; 12-inektor; 13-monometr və su saygacı.



Şək.2. İnektorun suvarma boru kəməri ilə birləşməsi:

1-suvarma boru kəməri; 2-ştuser;3-drossel;
4-ineksiya borucuğu; 5-taxma ucluq.

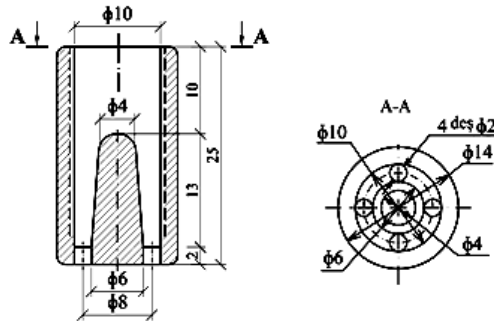
İnektorun suvarma boru kəmərinə etibarlı birləşməsini təmin etmək üçün birləşdirici element-ştuserin başlığı elastik və kəsik konusvarı formada icra edilmiş, çıxış hissəsi isə sərf tənzimləyici drossellə təchiz edilmişdir (şək.3).



Şək.3. Ştuser drossellə birlikdə:

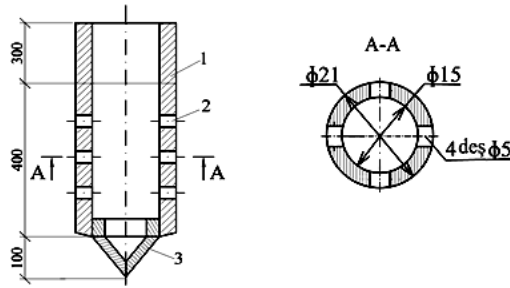
1-elastik konik başlıq; 2-ştuser; 3-drossel.

Sərf tənzimləyici drossel gövdədən və kəsik konusvari çıxıntıdan ibarətdir. Gövdənin oturacaq hissəsində diametri 2 mm olan 4 dəşik açılmışdır. Drossel yiv vasitəsi ilə ştuserə bağlanır və onu açıb-bağlamaqla su sərfi tənzimlənir (şək.4).



Şək.4. Drossel

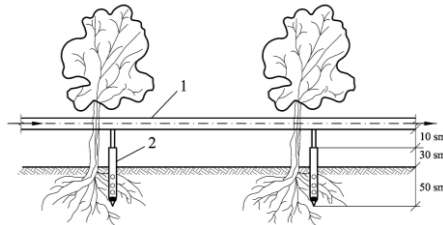
Bitkilərin kök sistemini bərabər nəmləndirilməsini təmin edən ineksiya borucuğu şahmat qaydasında perforasiya edilmiş və torpağa asan basdırmaq üçün onun ucu sivri taxma ilə təchiz olunmuşdur (şək.5).



Şək.5. İneksiya borucuğu:
1-borucuq; 2-deşik; 3-ucluq.

İneksiya borucuğunun uzunluğu 70-80 sm, torpağa bastırılan hissəsi 40-50 sm təşkil edir. Onun torpağa bastırılan hissəsində diametri 5 mm olan 10 suburaxan deşik açılmışdır.

Sahədə əkilmiş hər üzüm tənəyinin və ya ağacın gövdəsindən 5-10 sm məsafədə inektor torpağa bastırılır və suvarma boru kəməri ilə birləşdirilir (şək.6).



Şək.6. Bitkinin kök sisteminə inektorun yerləşmə sxemi:
1-suvarma boru kəməri; 2-inektor.

İneksiya suvarma və gübrələmə sistemi belə işləyir. Üzən kənar əşyaların və iri gətirmələrin avankameraya daxil olmasının qarşısını almaq üçün çaydan sugötürən kanalın qarşısında torbarmaqlıq yerləşdirilir. İri gətirmələrdən azad olan su avankameraya daxil olur və orada bəzi gətirmələr (lil) çökür. İri gətirmələrdən azad olan təmiz su (bu su qismən lilli ola bilər) nasosla su qülləsinə vurulur. Oradan su öz axımı ilə magistral, paylayıcı və suvarma boru kəmərlərinə axıdılır. Suvarma boru kəmərinə su inektora daxil olur və inektorun deşiklərindən çıxan su bitkilərin kök sisteminin inkişaf etdiyi torpaq zonasını nəmləndirir. Nəmlənmə zonasında yerləşdiril-

miş nəmlik ölçən və signal ötürən sensorlar (datçiklər) məlumatları idarəetmə pultuna göndərir. Torpaqda nəmliyin əvvəlcədən müəyyən edilmiş yuxarı həddinə çatan kimi sistem suverməni dayandırır, nəmlik aşağı həddə çatan zaman isə sistem avtomatik olaraq işə düşür.

İneksiya suvarma və gübrələmə sisteminin hidravlik hesabətını aparmaq üçün metodika hazırlanmışdır¹¹. Metodun yığcam məzmunu belədir. İneksiya suvarma üsulu zamanı tələb olunan suvarma norması aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$M_i = KM ; m^3/ha, \quad (1)$$

burada M - konkret bitki üçün çoxillik təcrübələr əsasında müəyyən edilmiş suvarma norması, m³/ha; K-nəmlənmə sahəsinin azalma əmsalıdır və aşağıdakı ifadə ilə tapılır:

$$K = \frac{FN}{10000}, \quad (2)$$

burada F- bir bitkinin nəmlənmə konturunun sahəsidir ($F=\pi d^2/4$), m²; d - nəmlənmə konturunun diametri, m; N - bir hektarda bitkilərin sayı; 10000 - bir hektarın m²-lə ifadəsidir.

Bir vegetasiya dövründə tələb olunan suyun ümumi miqdarı (V) təyin olunur:

$$V=M_i \Omega, \quad (3)$$

burada Ω - suvarılan bitkinin əkildiyi ümumi sahədir, ha.

Əkin sahəsini suvarma suyu ilə təmin etmək və magistral boru kəmərinin hidravlik hesabətını aparmaq üçün tələb olunan su sərfi (Q) aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$Q = \frac{V}{86400 t}, m^3/san, \quad (4)$$

burada t-vegetasiya dövründə suvarmanın davametmə müddəti, gün; 86400-bir gündəki saniyələrdir. Qalan işarələr əvvəlki kəmiyyətlərdir.

Sonra magistral, paylayıcı və sahə boru kəmərlərinin diametrləri (d) təyin olunur:

$$d = 1000 \left(\frac{nQ}{0,312\sqrt{i}} \right)^{\frac{3}{8}}, \quad (5)$$

¹¹ Мирсалахова, Л.М. Система инъекционного орошения // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. -Рязань: 2022, т 14, №1. С 43-50

burada n - borunun daxili kələ-kötürlük əmsalı; i - hidravliki mailikdir və səviyyələr fərqlinin və ya başlanğıc basqının (H) boru kəmərinin uzunluğuna (l) olan nisbətində görə tapılır ($i=H/l$).

Magistral boru kəmərinə yaranan basqı itkisi (h_{fm}) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$H_{fm} = \sum_{i=1}^n \frac{l_i Q_i^2}{K^2}, \quad i=1,2,\dots,n, \quad (6)$$

burada l_i -magistral boru kəmərinin ayrı-ayrı sahələrinin uzunluğu, m; Q_i -kəmərin ayrı-ayrı sahələrində su sərfi, m³/san; K -sərf xarakteristikası və ya sərf moduludur (m³/san), qiyməti xüsusi cədvəldən götürülür və ya aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$K = \omega C \sqrt{R}, \quad (7)$$

burada ω -boru kəmərinin canlı en kəsik sahəsi ($\omega=\pi d^2/4$), m²; R -hidravliki radius ($R=d/4$), m; C - Şezi əmsalıdır (m^{0.5}/san) və ya qiyməti L.Kutteri düsturu ilə tapılır:

$$C = \frac{100}{1 + (0.25/\sqrt{R})}. \quad (8)$$

Paylayıcı boru kəmərinə yaranan basqı itkisi (h_{fp}) aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$h_{fp} = \frac{l_p Q_s^2}{3K^2}, \quad (9)$$

burada l_p - paylayıcı boru kəmərinin uzunluğu, m; $Q_s=Q_p/N_s$ - bir suvarma boru kəmərinə buraxılan su sərfi, m³/san; $Q_p=Q/n$ - paylayıcı boru kəmərinin sərfi, m³/san; $N_s=l_p/b$ suvarma boru kəmərlərinin sayı; Q - magistral boru kəmərinin sərfi, m³/san; n -paylayıcı boru kəmərlərinin sayı; b -cərgələrarası məsafədir, m.

Suvarma boru kəmərinə baş verən basqı itkisi (h_{fs}) aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$h_{fs} = \frac{l_s q_i}{3K^2}, \quad (10)$$

burada l_s - suvarma boru kəmərinin uzunluğu, m; $q_i=Q_s/N_i$ - bir inektorun sərfi, m³/san; Q_s – bir suvarma boru kəmərinin sərfi, m³/san; $N_i=l_s/a$ - bir suvarma boru kəməri üzərindəki inektorların sayı; a - cərgədə bitkilər arasındakı məsafədir, m.

Sistem üzrə ümumi basqı itkisi (h_{fc}) aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$h_{fc} = N_m h_{fm} + N_p h_{fp} + N_s h_{fs} . \quad (11)$$

burada N_m - magistral boru kəmərinin hissələrinin sayıdır. Qalan işarələr (6), (9) və (10) düsturlarındakı kəmiyyətlərdir.

Ştuserin suburaxma qabiliyyəti (Q_s) basqı itkiləri (h_{fc}) nəzərə alınmaqla aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$Q_s = \mu \omega \sqrt{2g(H - h_{fc})} , \quad (12)$$

burada $\mu=0,82$ - sərf əmsali; $\omega=0,785 d^2$ – ştuserin giriş hissəsinin en kəsik sahəsi, m^2 ; H -suvarma boru kəmərinə işçi basqı, m ; $g=9,81 m/san^2$ sərbəst düşmə təcilidir.

İneksiya borucuğunun suburaxma qabiliyyəti (Q_i) V.M.Nasberq düsturu ilə təyin edilir:

$$Q_i = \frac{kh^2}{0,423kg(4h/d)} , \quad (13)$$

burada h - inektorda su sütununun hündürlüyü, m ; k - torpağın sızma əmsali, $m/gün$; d - ineksiya borucuğunun diametridir, m .

Təsvir edilən hesablama metodu ineksiya suvarma sistemini və digər anoloji suvarma sistemini, məsələn damcılarla suvarma sistemini layihələndirməyə imkan verir. Dissertasiyada metod konkret misal təmsalında şərh olunmuşdur. Eyni zamanda təklif edilən metod əsasında müəyyən edilmişdir ki, paylayıcı və suvarma boru kəmərlərində sərfin bərabər paylanması hesabına basqı itkiləri, demək olar ki, baş vermir.

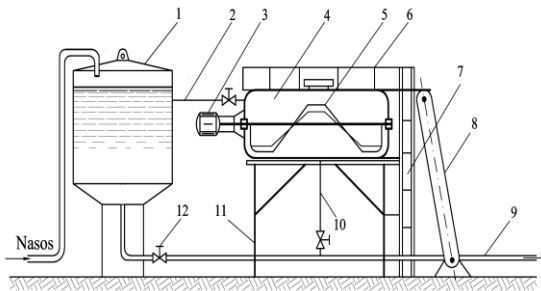
III FƏSİL. FERTİRRİQASIYA SUVARMA VƏ GÜBRƏLƏMƏ TEXNOLOGİYASI

Bu fəsildə fertirriqasiya, gübrə növləri və onların torpağa verilmə üsulları haqqında icmal verilmiş, bərk gübrələrin maye halına salınması və ineksiya suvarma sistemi ilə bitkilərə verilməsi üsulu və onu həyata keçirən qurğunun konstruksiyası, gübrə normasının təyini və fertirriqasiya suvarma və gübrələmə proseslərinin idarə olunma prinsipləri şərh edilmişdir.

Fertirriqasiya suvarma və gübrələmə texnologiyasında bərk gübrələr suda həll edildikdən sonra suvarma suyuna qarışdırılıb bitkiyə verilir. Bu texnologiya indiyə kimi damcı suvarma sistemi vasitəsilə həyata keçirilmişdir. Bu texnologiyanın ineksiya suvarma sistemində istifadəsi zamanı onun effektivliyi və həyata keçirilmə prinsipləri öyrənilməmişdir.

Araşdırmalar göstərir ki, mineral gübrələrdən istifadə məsələləri axıra qədər öyrənilməmişdir. Məsələn, bərk mineral gübrələrin torpağa verilməsi, onların optimal normalarının təyini, bitkilər tərəfindən mənimsənilmə dərəcəsi, qida maddələrinin dövrəni, gübrələrin məhsulun keyfiyyətinə və ətraf mühitə təsiri və s.

Mənbələrin öyrənilməsi və təhlili göstərir ki, gübrələnmə prosesinə qoyulan xərcləri çox olur və onları azaltmaq və gübrələrdən səmərəli istifadə etmək üçün ən optimal texnologiyalardan biri bərk gübrələrin (bura mineral, üzvi və qarışıq gübrələr daxildir) maye və ya məhlul halına salınaraq bitkilərə verilməsidir. Bu texnologiyanı həyata keçirmək üçün müxtəlif gübrə hazırlayan qurğulardan istifadə olunur. Daha sadə konstruksiyaya malik olan və ineksiya suvarma sistemində tətbiq ediləbilən, maye gübrə hazırlayıb onu sistemə verən qurğu tərəfimizdən hazırlanmışdır. Qurğu basqı qülləsinin yanında yerləşdirilmiş çəndən, elektrik mühərrikindən, kürəkli qarışdırıcıdan, işçi meydançasından, su qəbul edən və sistemə verən borulardan, elevatordan, nərdivandan, dayaqlardan və siyirtmələrdən ibarətdir (şək.7).



Şək.7. Maye gübrə hazırlayan və sistemə verən qurğu:

- 1-basqılı su qülləsi (çəni); 2-qülləni gübrə çəni ilə birləşdirən boru; 3-elektrik mühərriki; 4-gübrə çəni; 5-kürəkli qarışdırıcı; 6-işçi meydança; 7-nərdivan; 8- transportyor; 9-magistral boru kəməri; 10-gübrə çənini magistral boru kəməri ilə birləşdirən boru; 11- dayaq; 12-siyirtmə (bağlayıcı).

Qurğunun iş prinsipi olduqca sadədir. Bərk dənəvər mineral gübrələr tələb olunan dozada qarışdırıcı çənə tökülür və su ilə qarışdırıldıqdan sonra sistemə axıdılır. Maye gübrə inektora, oradan da bitkinin kök sisteminə suvarma suyu ilə birlikdə daxil olur.

Bu zaman faktiki gübrə norması (m_{fak}) gübrələnen sahənin azalması hesabına aşağıdakı ifadə ilə təyin edilir:

$$m_{\text{fak}} = km_b, \quad (14)$$

burada $m_b = \varepsilon M$ - ənənəvi gübrələnmə üsulu ilə torpağa verilən gübrənin miqdarı (norması), kq/ha; ε - gübrə istehlakı əmsalı, kq/sen; M - tələb olunan və ya planlaşdırılan məhsuldarlıq, sen/ha; k - gübrələnen sahənin azalma əmsalıdır və $k = fN$ ifadəsi ilə təyin olunur; f - bir bitkinin gübrələnmə və ya nəmlənmə sahəsidir ($f = 0,785 \text{ d}^2$), m^2 ; N - bir hektarda bitkilərin sayıdır.

Fertirriqasiya suvarma və gübrələmə prosesinin idarə olunması. Hər iki proses ineksiya suvarma sistemi vasitəsilə həyata keçirilir. Ona görə də həm suvarma, həm də gübrələnmə prosesi eyni qaydada avtomatlaşdırılmış şəkildə idarə olunur. Belə ki, suvarma prosesinin idarə olunması, eləcə də gübrələnmə prosesinin idarə olunmasını özündə ehtiva edir. Lakin buna baxmayaraq hər iki prosesin idarə olunması eyni sistem və eyni qayda ilə idarə olunur В.Ю.Кириллов^{12,13,14}.

Ənənəvi yanaşmalardan fərqli olaraq torpağın nəmliyinin yuxarı həddinin tam nəmlik tutumunun 70-80 % olduğu müəyyən edilmişdir. Bu parametrlərə əsasən ineksiya suvarma sisteminin köməyi ilə fertigasiya suvarma və gübrələmə proseslərinin idarə olunması avtomatlaşdırılmış şəkildə həyata keçirilir. Nəmlik qeydə alan sensorlar (ötürücülər) nəmliyin aşağı həddində ($\beta_{\text{aşa}} = (0,5-0,6) \beta_{\text{TNT}}$, burada β_{TNT} – tam nəmlik tutumudur, çəkidən %-lə) idarəetmə pultuna signal göndərir və sistem avtomatik işə düşür. Nəmlik yuxarı həddə ($\beta_{\text{yux}} = (0,70-0,80) \beta_{\text{TNT}}$) çatan kimi sistemin işi avtomatik dayandırılır.

¹² Применение фертигации для эффективного использования удобрений (опыт Израиля) / автор В.Ю. Кириллов, Н.Б. Казангапов. <https://articlekz.com/article/8880>, 2022.

¹³ Bar-Yosef, B. Fertilization under drip irrigation // In: Fluid Fertilizer, Science and Technology. Ed. by D.A. Palgrave. Marcel Dekker, New York. - 1992.-pp. 285-329.

¹⁴ Kafafi, U. and J. Tarchitzky. Fertigation: A Tool for Efficient Fertilizer and Water Management //First edition, IFA, IPI, Paris, France, May. - 2011. - P.138.

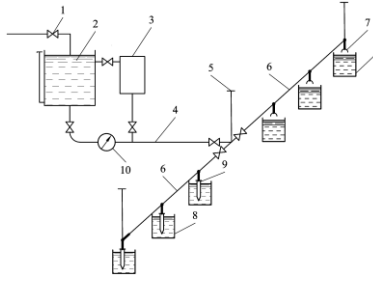
IV FƏSİL. İNEKSIYA SUVARMA VƏ GÜBRƏLƏMƏ (FERTİRRİQASIYA) TEXNOLOGİYALARININ ÜZÜMÜN İNKİŞAFINA VƏ MƏHSULDARLIĞINA TƏSİRİ

Bu fəsil ineksiya suvarma və gübrələmə texnologiyalarının üzüm bitkisinin inkişafına və məhsuldarlığına təsirini müəyyən etmək üçün aparılmış laboratoriya və çöl təcrübələrinə həsr edilmişdir.

Laboratoriya təcrübələrində hazırlanmış fiziki modeldə ineksiya suvarma sisteminin işgörmə qabiliyyəti, inektorun sərfi ilə basqı arasındakı asılılıq, sistemdə baş verən basqı itkiləri və onu törədən səbəblər, torpaqdaxili və yerüstü nəmləndirmə zamanı yaranan buxarlanma, mineral gübrələrin həllolma prosesi və maye gübrənin sistemə verilmə texnologiyası, həmçinin vegetasiya qablarında üzüm bitkisinin inkişafı öyrənilmişdir. Suvarma sisteminin fiziki modeli xüsusi konstruksiyada hazırlanmışdır. Müqayisəli təhlillər aparmaq üçün fiziki modeldə həm ineksiya, həm də damcılarla suvarma sistemi yerləşdirilmişdir (şək.8).

Sistemin işi başlanğıc (işçi) basqılar 1; 0,5; 0,2 və 0,1 m s.s. olan hallarda öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, basqının kəskin azalması sistemin suburaxma qabiliyyətinin tədricən azalmasına gətirib çıxarır. Belə ki, basqının 10 dəfə azalması sərfin 3,2 dəfə, 5 dəfə azalması sərfin 2,2 dəfə, basqının 2 dəfə azalması isə sərfin 1,47 dəfə azalmasına səbəb olur. Magistral paylayıcı və suvarma boru kəmərlərindən suyun paylanması zamanı eyni sərf modluna mənsub kəmərlər arasında sərf bərabər bölünür. Bu qanunauyğunluq bir boru kəmərinə digər boru kəmərinə bərabər sərlərin verilməsini təmin edir və sistemin iş görmə qabiliyyətini yaxşılaşdırır.

Laboratoriya təcrübələri əsasında müəyyən edilmişdir ki, ən kiçik basqıda inektorun suburaxma qabiliyyəti kifayət qədərdir. Belə ki, 0,1 m basqıda inektorun sərfi 12 l/saat, basqı 1 m olan halda isə 39 l/saat təşkil edir. Belə bir qanunauyğunluq ineksiya suvarma sisteminin kiçik basqı olan şəraitlərdə də tətbiq edilməsinə imkan verir.



Şək.8. İneksiya və damcılarla suvarma sisteminin moleli:

1-su kranı; 2-basqı çəni; 3-gübrə hazırlanan çən; 4-paylayıcı boru kəməri (magistral boru kəməri); 5-pyezometr; 6-suvarma boru kəməri; 7-damcıladıcı; 8-vegetasiya qabı (ölçü aparılan zamanda ölçü qabı); 9-inektor; 10-su sayğacı.

Vegetasiya qablarında aparılan suvarmalar (damcılarla və ineksiya üsulu ilə) əsasında müəyyən edilmişdir ki, ineksiya suvarma üsulu tətbiq edilərkən suvarmaya sərf edilən suyun miqdarı damcılarla suvarma ilə müqayisədə 27 %, suvarmaların sayı isə 3 dəfə azalır. Belə ki, vegetasiya dövründə ineksiya üsulunda 11 dəfə, damcılarla suvarma üsulunda isə 14 dəfə suvarma aparılmışdır. İneksiya suvarma üsulunda bir vegetasiya qabına 132 litr, damcılarla suvarmada isə 168 litr su verilmişdir. Faktiki su sərfi hesabı sərfdən 97 litr çox olmuşdur.

Bərk dənəvər mineral gübrələrin suda həllolma prosesi sərbəst və məcburi həllətmə hallarında 4 variantda 1:1; 1:2; 1:3 və 1:4 nisbətlərində öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, dənəvər gübrələrin sərbəst halda suda həllolma müddəti 1:1 nisbətində 14 saat, 1:2 nisbətində 12 saat; 1:3 nisbə 8 saat, 1:4 nisbətində isə 0,5 saat təşkil edir. Məcburi həll etmə zamanı mineral gübrələrin suda həllolma müddəti müvafiq olaraq – 3, 1, 0,5 və 0,3 saat olmuşdur.

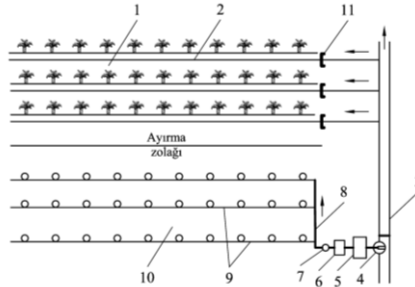
Müəyyən edilmişdir ki, ineksiya suvarma üsulu ilə suvarma və gübrələmə zamanı üzümün boy artımı ayda 35-41 sm, damcılarla suvarma və gübrələmə zamanı isə ayda 33-38 sm təşkil edir.

Çöl (istehsalat) şəraitində aparılmış təcrübələrin nəticələri.

Təcrübələr iki variantda aparılmışdır. I variantda suvarma və gübrələmə (fertilizasiya) ineksiya suvarma sistemi vasitəsi ilə həya-

ta keçirilmişdir (təcrübə variantı); II variantda – suvarma şırımlarla aparılmış və gübrə torpağa bərk halda verilmişdir (nəzarət variantı).

Hər iki variantda təcrübə sahələrinin uzunluğu 21 m, eni 9 m və sahəsi isə 190 m² təşkil etmişdir. Üzüm 1,5x3,0 m sxemi ilə əkilmişdir (şək.9).



Şək.9. Təcrübə sahəsinin planı:

1-şırımlarla suvarılan sahə (nəzarət variantı); 2-şırım; 3-suvarma kanalı; 4-nasos; 5-basqı çəni; 6-gübrə qarışdırılan çən; 7-su sayğacı; 8-paylayıcı boru kəməri; 9-suvarma boru kəməri; 10-ineksiya suvarma sistemi ilə suvarılan sahə (təcrübə variantı); 11-suaşırın.

Ümumi suvarma norması (1) düsturu ilə tapılmışdır. İneksiya suvarma üsulunda (təcrübə variantında) dövrü suvarma norması (vegetasiya dövründə hər dəfə suvarmaya verilən suyun miqdarı) aşağıdakı düsturla təyin edilmişdir:

$$m_v = \frac{F\gamma(\beta_{yux} - \beta_{aş})N}{100}, \quad (15)$$

burada $F=0,785d^2$ - nəmlənmə konturunun sahəsi, m²; d -nəmlənmə konturunun diametri, m; γ -torpağın həcm kütləsi, q/sm³; β_{yux} və $\beta_{aş}$ - müvafiq olaraq aktiv torpaq qatında nəmliyin yuxarı və aşağı hədləri, % çəkiddən; h -aktiv qatın gücü, m; N -bir hektarda bitkilərin (üzümün) və ya inektorların sayıdır, bitki/ha.

Şırımlarla suvarma zamanı dövrü suvarma norması m_v aşağıdakı düsturla hesablanmışdır:

$$m_v = 100\gamma h(\beta_{yux} - \beta_{aş}), \quad (16)$$

burada bütün işarələr (15) düsturundakı kəmiyyətlərdir.

Vegetasiya dövründə suvarmaların sayı n_s aşağıdakı ifadə ilə tapılmışdır

$$n_s = M/m_v, \quad (17)$$

burada M - ümumi suvarma normasıdır, m^3/ha .

İneksiya suvarma üsulunda bir dövrü suvarmanın davametmə müddəti t aşağıdakı düsturla təyin edilmişdir:

$$t = \frac{m_v}{0,024 q_i N}, \quad (18)$$

burada q_i - inektorun sərfi, $l/saat$; $0,024-l/saatdan$ $m^3/günə$ keçid əmsalı; qalan işarələr əvvəlki kəmiyyətlərdir.

Şırımlarla suvarma üsulunda bir dövrü suvarmanın davametmə müddəti t aşağıdakı düsturla təyin edilmişdir:

$$t = \frac{m_v \omega}{86,4 q_s}, \quad (19)$$

burada q_s - şırımın və ya kanalın sərfi, l/san ; ω - suvarılan sahə, ha ; $86,4 - l/san$ -dən $m^3/günə$ keçid əmsalıdır.

Aparılan çöl təcrübələrində variantlar üzrə suvarmaya verilən faktiki suvarma normaları, suvarmanın davametmə müddəti, faktiki gübrə normaları və üzüm bitkisinin məhsuldarlığı öyrənilmişdir.

Hər iki variantda təcrübələr əvvəlcədən hazırlanmış metodikaya uyğun olaraq həyata keçirilmişdir. Təcrübə variantında hər il 4 dəfə suvarma aparılmış, faktiki suvarma normasının qiyməti $355-410 m^3/ha$ arasında dəyişmiş, ümumi suvarma normasının qiyməti $1442-1624 m^3/ha$ təşkil etmişdir. Nəzarət variantında da hər il 4 dəfə suvarma aparılmış, suvarma normalarının qiyməti $790-1050 m^3/ha$, ümumi suvarma norması isə $3810-3890 m^3/ha$ olmuşdur.

Təcrübə variantında suvarmaya verilən suyun miqdarı nəzarət variantı ilə müqayisədə $2,43-2,64$ dəfə az olmuş və bir vegetasiya dövründə suvarma suyuna $2266-2368 m^3/ha$ qənaət edilmişdir.

Təcrübə variantında hər il üzümün kök sisteminə 3 dəfə - tumurcuq əmələgəlmə fazasında $10 kq/ha$ azot, $30 kq/ha$ fosfor və $10 kq/ha$ kalium, çiçəkləmə fazasında müvafiq olaraq $8, 20$ və 8 , qöncə əmələgəlmə fazasında isə $6, 20$ və $6 kq/ha$ dozalarla gübrələr maye halına salınaraq suvarma suyu ilə üzümün kök sisteminin inkişaf etdiyi zonaya verilmişdir. Ümumi gübrə norması $N_{24} P_{70} K_{24}$ olmuşdur.

Təcrübə variantında gübrə norması nəzarət variantı ilə müqayisədə 2,5-2,6 dəfə az olmuşdur.

“Təbriz” üzüm sortunun faktiki məhsuldarlığı başdan-başa yığım və çəki metodu ilə təyin olunmuşdur. Təcrübə variantında üzümün məhsuldarlığı 183-195 sen/ha, nəzarət variantında isə 162-167 sen/ha təşkil etmişdir, bu da ənənəvi üsula nisbətən 21-28 sen/ha çox olmuşdur (cədl.).

Cədvəl

Məhsul yığımı və üzümün məhsuldarlığı

Suvarma üsulu (təcrübə variantları)	Sahəsi 0,019 ha olan təcrübə və nəzarət sahələrindən yığılan məhsul (m), kq				Məhsuldarlıq ($M=m/100\omega$), sen/ha
	1-ci cərgədən	2-ci cərgədən	3-cü cərgədən	cəmi	

2018-ci il

İneksiya suvarma üsulu (təcrübə variantı)	116	114	118	348	183
Şırımlarla suvarma üsulu (nəzarət variantı)	105	103	101	309	162

2019-cu il

İneksiya suvarma üsulu (təcrübə variantı)	120	119	122	371	195
Şırımlarla suvarma üsulu (nəzarət variantı)	107	110	100	317	167

Dissertasiyanın dördüncü fəslində ineksiya suvarma və gübrələmə texnologiyasının üzüm məhsulunun keyfiyyətinə təsiri haqda şərhlər verilmişdir.

V FƏSİL. İNEKSIYA SUVARMA VƏ GÜBRƏLƏMƏ (FERTİRRİQASIYA) TEXNOLOGİYALARININ İQTİSADI SƏMƏRƏLİLİYİ

Hazırlanmış texnika və texnologiyaların tətbiqi nəticəsində əldə edilən iqtisadi səmərə təsərrüfatın məhsul istehsalına qoyduğu birbaşa xərclərin azaldılması və xammalı emal edib onu son məhsul

kimi satışından əldə edilən gəlirə görə təyin edilmişdir^{15,16,17}. Faktiki qiymətlər əsasında aparılmış hesablamalara görə müəyyən edilmişdir ki, suvarma suyuna qənaət edilməsi hesabına 94 man/ha, gübrələrə qənaət edilməsi və onun torpağa verilmə texnologiyasının təkmilləşdirilməsi hesabına 163 man/ha, məhsuldarlığın artması və məhsulun xammal kimi satışı hesabına 3076 man/ha və nəhayət xammalın (üzümün) emalı və onun son məhsul kimi satışı hesabına 245,7 min man/ha xalis gəlir əldə edilir.

NƏTİCƏLƏR

1. Ədəbiyyat mənbələrinin təhlili əsasında müəyyən edilmişdir ki, suvarma üsulları və suvarma texnikaları haqqında təsəvvürlərdə kəskin ziddiyyətlər, çatışmazlıqlar və pərakəndlik mövcuddur. Qeyd edilən çatışmazlıqları və ziddiyyətləri aradan qaldırmaq və bir sıra məsələlərə aydınlıq gətirmək üçün suvarma üsulları və suvarma texnikalarına dair müfəssəl sistemləşdirmə aparılmış və onlar təsnifatlaşdırılmışdır.
2. Müəyyən edilmişdir ki, ən mütərəqqi suvarma üsulu və texnikaları hesab edilən damcılarla suvarma zamanı torpaq səthindən gedən buxarlanma hesabına su itkilərinə yol verilir. Su itkilərinin qarşısını almaq, suvarma suyuna qənaət və ondan səmərəli istifadə etmək üçün ineksiya suvarma sistemi təkmilləşdirilmiş və onun elementlərinin yeni konstruksiyası hazırlanmışdır.
3. Tədqiqatlar göstərir ki, ineksiya suvarma sisteminin tətbiqi zamanı damcılarla suvarma ilə müqayisədə suvarma suyuna 1,3 dəfə, digər suvarma texnikaları ilə müqayisədə isə 2-3 dəfədən çox qənaət edilir.
4. İlk dəfə olaraq tədqiqatların nəticələrinə əsasən ineksiya suvarma sisteminin və analoji sistemlərini hesablamaq və onları layihələndirmək üçün metodika hazırlanmışdır.

¹⁵ Şərabın qiyməti. BRABO /[https // sezam.az](https://sezam.az)>vino, 2022.

¹⁶ Şərabın qiyməti. BRABO /[https //www.az/online](https://www.az/online), 2022.

¹⁷ Şərabın qiyməti. Bazarstore / [offise@ bazarstore.az](mailto:offise@bazarstore.az), 2022

5. Müəyyən edilmişdir ki, ineksiya suvarma sistemində basqı itkisi yalnız magistral boru kəmərinə baş verir. Paylayıcı və suvarma boru kəmərlərində onların uzunluğu boyu suyun bərabər paylanması hesabına basqı itkiləri, praktiki olaraq yaranmır. Bu da sistemin daha kiçik basqıda işləməsinə və tətbiqinə imkan verir.
6. Gübrənin torpağa ənənəvi üsullar və texnikalarla verilməsi gübrələrdən istifadə əmsalının azalmasına, əmək və vəsait sərfinin artmasına, ətraf mühitin çirklənməsinə gətirib çıxarır. Ona görə də ən əlverişli gübrələmə texnologiyası gübrələrin maye halına salınıb bitkilərin kök sistemində verilməsidir. Bu zaman ineksiya suvarma sistemindən istifadə oluna bilər. Sistemdən istifadə edərkən gübrəyə 60%, onun torpağa və ya bitkilərə verilmə xərcləri isə 100 % azalır.
7. Fertirriqasiya suvarma və gübrələmə sistemi və texnologiyası ineksiya suvarma sistemi təmsalında təkmilləşdirilmiş və onun idarə olunma prinsipləri hazırlanmışdır.
8. Müəyyən edilmişdir ki, ineksiya suvarma və gübrələmə (fertirriqasiya) texnologiyalarının tətbiqi zamanı üzüm bitkisinin inkişafı sürətlənir və məhsuldarlığı xeyli artır. Şırımlarla suvarma zamanı eyni aqrotexniki fonda “Təbriz” üzüm sortunun məhsuldarlığı 163 sen/ha, ineksiya üsulu ilə suvarma aparılarkən isə məhsuldarlığı 195 sen/ha təşkil etmişdir.
9. İstehsalat şəraitində aparılan təcrübələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, yüksək məhsuldarlıq əldə etmək üçün torpaqda nəmliyin aşağı həddini tam nəmlik tutumunun 50-60 %, yuxarı həddini isə 70-80 %-i arasında saxlamaq daha məqsədə uyğundur.
10. Üzüm bitkisinin suvarılması və gübrələnməsində ineksiya suvarma və gübrələmə (fertirriqasiya) texnologiyasının tətbiqi nəticəsində suvarma suyuna və gübrəyə qənaət edilməsi, məhsuldarlığın artması, xammalın emalı və satışı hesabına hər il bir hektar torpaq sahəsindən 245,7 min manat xalis gəlir əldə etmək mümkündür.

ELMİ NƏTİCƏLƏRİN TƏTBİQİNƏ DAİR TƏKLİF VƏ TÖVSIYƏLƏR

1. Məlum suvarma və gübrələmə üsulları və texnikaları seçilərkən ərazinin torpaq-iqlim şəraiti, kənd təsərrüfatı bitkilərinin növü və yer səthinin relyefi nəzərə alınmalıdır.
2. Üzüm və meyvə bağlarının, ağacların və bəzək kollarının becərilməsində ineksiya (torpaqdaxili) suvarma və gübrələmə sistemindən istifadə olunması, suvarma suyuna 2-3 dəfə, gübrəyə isə 60 % qənaət etməyə imkan verir.
3. İneksiya suvarma və gübrələmə sistemi üçün işlənilmiş layihələndirmə və hesablama metodları analoji suvarma və gübrələmə sistemlərinin layihələndirilməsində istifadə oluna bilər.
4. Üzüm bitkisindən yüksək məhsul əldə etmək üçün torpaqda nəmliyin aşağı həddinin tam su tutumunun 50-60 %-i, yuxarı həddinin isə 70-80 % arasında saxlanması ilə mineral gübrələrin maye halına salınıb üzüm bitkisinin birbaşa kök sisteminə verilməsi tövsiyə olunur.
5. Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonu şəraitində üzüm bitkisinin ineksiya üsulu ilə suvarma və gübrələmə texnologiyasında gübrələrin $N_{24} P_{70} K_{24}$ normalarla və tumurcuq əmələgəlmə, çiçəkləmə və qora əmələgəlmə fazalarında verilməsi tövsiyə olunur.
6. Suvarma və gübrələmə üsulları və texnikaları, həmçinin ineksiya suvarma və gübrələmə sistemi haqqında dissertasiya işində verilmiş məlumatlardan, alınmış elmi və praktiki nəticələrdən, ali və orta ixtisas müəssisələrində metodiki vəsait, istehsalat və layihə təşkilatlarında isə metodiki göstəriş və təlimat kimi istifadə oluna bilər.

DİSSERTASIYA ÜZRƏ DƏRC EDİLMİŞ ELMİ İŞLƏR

1. Mirsalahova L.M. Üzümçülükdə yeni suvarma və gübrələmə texnologiyası // Gənc alimlərin III beynəlxalq elmi konfransı. -Gəncə: 17-18 oktyabr 2018, - s. 167-169.

2. Mirsalahova L.M. İneksiya suvarma texnologiyası yüksək məhsullu təminatçısı iqtisadi və torpaq ekoloji mühit amillərinin nizamlayıcısıdır/ Torpaqşünaslıq elminin dünəni, bu günü və sabahı. Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfrans.-Bakı: 5-6 dekabr 2022,-s.112-114.
3. Мирсалахова Л.М. Система инъекционного орошения //Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. -Рязань: 2022, т 14, №1, с 43-50.
4. Мирсалахова Л.М. Гидравлический расчёт системы инъекционного орошения // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии Горки: 2022, №2. с 204-211.
5. Мирсалахова Л.М. Эффективность инъекционного орошения // Материалы IV Международной НПК по теме “Актуальные научно-технические и экологические проблемы мелиорации земель”. Горки: 21-22 апреля 2022, -с.178-184.
6. Mirsalahova L.M. Fertirriqasiya suvarma və gübrələmə texnologiyalarının bəzi nəticələri //Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə ş. Ozan k.102. 05 may 2022, səh:17- 19.
7. Mirsalahova L.M. Suvarma üsulları və texnikaları, onların tətbiq səviyyəsi // AzHvəM EİB-nin elmi əsərlər toplusu. - Bakı: Elm, 2022, c. XLIII, - s.143-149 (həmmüəllif Ç.C. Gülməmmədov).
8. Mirsalahova L.M. Torpaqdaxili şaquli fertirriqasiya texnologiyası üçün inyektorun hidrokonstruktiv layihələndirilməsi// Azərbaycan Texnologiya Universiteti, Gəncə ş, Şah İsmayıl Xətai Prospekti,103, 2022, səh:214-216.
9. Mirsalahova L.M. Üzüm plantasiyalarının becərilməsində yeni İneksiya fertirriqasiya suvarma üsulunun tətbiqi üzrə tövsiyə// Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə ş, Ozan küçəsi, 102. 2023, 36 səh.
10. Mirsalahova L.M. Üzüm plantasiyasında ineksiya və şırımlarla suvarmanın göstəricilərinin müqaisəli təhlili // Azərbaycan

can Dövlət Aqrar Universiteti, Gəncə ş, Ozan küçəsi, 102.
2023, səh16-20.

11. Мирсалахова Л.М. Значение системы фертигационно-инъекционного орошения в экономии оросительной воды//ООО Научно исследовательский центр экологии и строительства. 2023, стр.4-9.
12. Мирсалахова Л.М. Сравнительное изучение влияния технологий фертигации и капельного орошения на развитие растений винограда (в лабораторных условиях) // Бюллетень науки и практики Нижневартонск, ул. Ханты-Мансийская, 17, 81. 2024, стр. 131-138.

is

Dissertasiyanın müdafiəsi «04» oktyabr 2024-ci il tarixində saat 11⁰⁰-da Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD1.32 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcəkdir.

Ünvan: Az 1073, Bakı, M.Rahim küçəsi 5
e-mail: tai.amea@mail.ru

Dissertasiya işi ilə AR ETN Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferatın elektron versiyaları defterxana@tai.science.az rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir.

Avtoreferat «18» avqust 2024-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb:
Kağız formatı: 210x297 1\4
Həcm: 35782
Tiraj:100