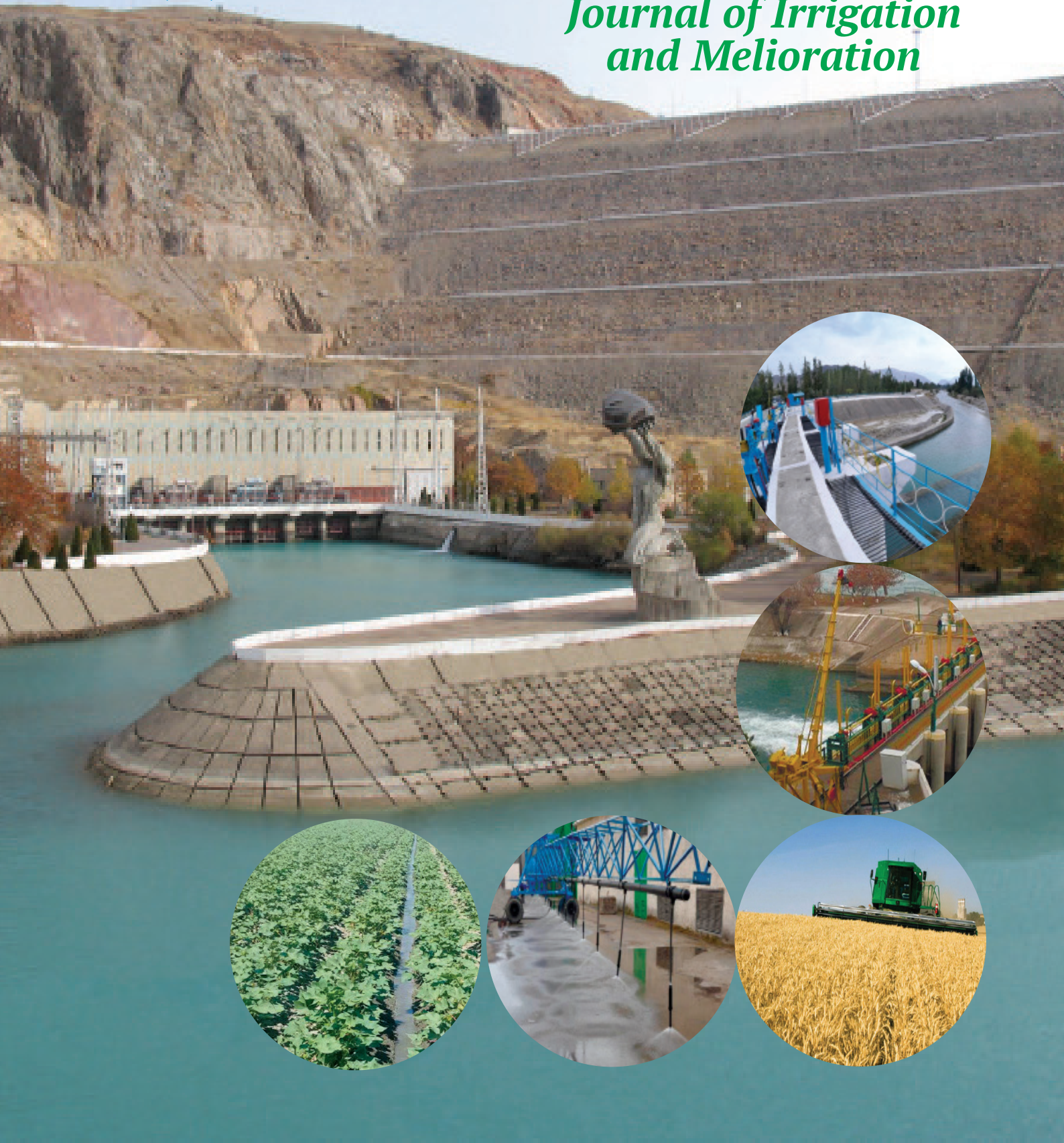


IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA

№2(32).2023

*Journal of Irrigation
and Melioration*



ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ

J.K.Ishchanov, J.Z.Ergashev

Trend analysis of precipitation time series in the Kashkadarya river basin6

Х.Машиарипова

Хоразм вилоятида суғориш режимини аниқлашда “Cropwat” дастурини қўллаш.....14

ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИ ВА НАСОС СТАНЦИЯЛАР

А.М.Арифжанов, А.Х.Сатторов, М.М.Мадрахимов

Насос станциялари аванкамераларида оқим ҳаракатининг модели ва ҳисоблаш20

Н.М.Икрамов, Ф.О.Касимов, А.У.Мухаммаджонов

Ўзгармас кесим юзали ирригация каналларида сув сатҳини ўлчаш ақлли қурилмаси.....26

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ ЭЛЕКТРЛАШТИРИШ ВА АВТОМАТЛАШТИРИШ

А.Р.Қодиров, Қ.А.Шавазов, Н.А.Махмудов, Б.К.Башанов

Элементлари кетма-кет уланган автоматлаштирилган бошқарув тизимининг ишончилилик кўрсаткичлари асосида оғир дала шароитида иш жараёнини баҳолаш.....34

Р.Т.Газиева, Э.О.Озодов

Разработка устройства очистки оросительной воды с автоматической системой управления39

Н.М.Маркаев

Ток қаламчаларига электротехнологик дастлабки ишлов беришнинг энергетик хусусиятлари.....47

Я.Т.Адылов, У.Жуманиязов, А.М.Нигматов

Влияние работы регулируемого электропривода центробежного насоса на уровень загрязнения электромагнитными помехами.....55

A.S.Berdishev, M.Ibragimov, Z.Z.Djumabayeva

Ultrabinafsha nuridan foydalanib suvini zararsizlantirishni asoslash.....60

СУВ ХЎЖАЛИГИ СОҲАСИ УЧУН КАДРЛАР ТАЙЁРЛАШ

У.Х.Нигмаджанов

Теория и практика развития человеческого капитала в Узбекистане.....66

УЎТ: 621.27:372.3.1

ТОК ҚАЛАМЧАЛАРИГА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИК ДАСТЛАБКИ ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ЭНЕРГЕТИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Н.М.Маркаев – т.ф.ф.д (PhD) катта ўқитувчи,

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизацияши муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети

Аннотация

Мақолада ток новда қаламчасини электр авжлантиришда энергияни қаламчага киритишнинг энергетик хусусиятлари икки муҳит (сув ва қаламча)ли тизимнинг ҳолатини ҳисобга олган ҳолда ўрганилган. Бунда ток қаламчалари томонидан ютиладиган энергия ток қаламчасининг тузилиши (флюема, ксилема, ядро ва пўстлок), электрод ва сув ўртасидаги қаршиликлар (R_1, R_7), электрод ва ток қаламчаси орасидаги сувнинг қаршилиги (R_2, R_6), ток қаламчаси ва сув орасидаги қаршилик (R_3, R_5), узум қаламчаси қаршилиги (R_4) ва электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги (R_8) га боғлиқ эканлиги аниқланган ҳамда илмий асосланган. Натижада икки муҳитли тизимда узум қаламчасига энергияни киритишда электрод ва ток қаламчаси орасидаги масофа (I1), қаламчанинг узунлиги (I2), электродлар орасидаги масофа (I3), сув билан қопланган электродлар майдони (S_1), ток қаламчаларнинг юзаси (S_2), қаламчалар диаметри 1,2–1,5 см оралғида, ток зичлиги нам муҳитда вақт (0–24 соат) ўтиши билан 33,33 В/м да 1–2 А/м² га, электр майдон кучланганлиги 133,33 В/м да 7–8 А/м² га ўзгариши, қуруқ муҳитда эса вақт (0–24 соат) ўтиши билан 133,33 В/м да 0,8–0,68 А/м² гача камайиб бориши ҳамда қаламча томонидан ютилаётган фойдали энергия ишчи камера ичига жойлаштириладиган электродлар орасидаги масофа (I), ишлов бериш кучланиши (U), электр токининг таъсир вақти (τ)га боғлиқ ҳолда ютилиши аниқланди.

Таянч сўзлар: *электромагнит майдон энергияси, электродлар, ток новда қаламчаси, электр токи, электр авжлантириш, электр майдони, ток зичлиги, электр қаршилик, электр майдон кучланганлиги, энергия.*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА

Н.М.Маркаев – PhD, старший преподаватель,

Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Аннотация

В статье изучены энергетические свойства ввода энергии в черенки при электрообработке стебля винограда с учетом состояния системы в двух средах (вода и черенков). При этом энергия, поглощаемая черенками винограда, зависит от строения черенков винограда (луба, ксилемы, сердцевины и кожуры), сопротивления между электродом и водой (R_1, R_7), сопротивления воды между электродом и срезом винограда (R_2, R_6), сопротивление между срезом винограда и водой (R_3, R_5), сопротивление плодоножки винограда (R_4) и сопротивление проводящей воды (R_8) были определены и научно обоснованы. В результате определялись расстояние между электродом и виноградным стеблем (I1), длина плодоножки (I2), расстояние между электродами (I3), площадь покрытия электродов водой (S_1), поверхность виноградных стеблей (S_2), диаметр стеблей 1,2–1,5 см, плотность тока увеличивается с течением времени (0–24 часа) во влажной среде на 1–2 А/м² при 33,33 В/м² напряженность электрического поля при 133,33 В/м изменяется на 7–8 А/м², а в сухой среде снижается до 0,8–0,68 А/м² при 133,33 В/м² с течением времени (0–24 часа) и полезной энергия, поглощаемая ручкой между электродами, размещенными внутри рабочей камеры. Установлено, что поглощение зависит от расстояния (I), напряжения обработки (U), времени воздействия электрического тока (τ).

Ключевые слова: *энергия электромагнитного поля, электроды, виноградная лоза, электрический ток, электрическое ускорение, электрическое поле, плотность тока, электрическое сопротивление, напряженность электрического поля, энергия.*

ENERGY CHARACTERISTICS OF ELECTROTECHNOLOGICAL PROCESSING OF GRAPE CUTTINGS

N.M.Markayev – PhD, Senior Lecturer

National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"

Abstract

The article studies the energy properties of energy input into cuttings during electrical processing of a grape stem, taking into account the state of the system in two media (water and cuttings). At the same time, the energy absorbed by grape cuttings depends on the structure of grape cuttings (bast, xylem, core and peel), resistance between the electrode and water (R_1, R_7), water resistance between the electrode and the cut of grapes (R_2, R_6), resistance between the cut grapes and water (R_3, R_5), the resistance of the stalk of grapes (R_4) and the resistance of conductive water (R_8) have been determined and scientifically substantiated. As a result, the distance between the electrode and the grape stem (I1), the length of the stem (I2), the distance between the electrodes (I3), the area of electrode coverage with water (S_1), the surface of the grape stems (S_2), the diameter of the stems 1.2–1.5 cm, the current density increases with time (0–24 hours) in a humid environment by 1–2 А/м² at 33.33 V/m², the electric field strength at 133.33 V/m changes by 7–8 А/м², and in a dry environment it decreases to 0.8–0.68 А/м² at 133.33 V/m² over time (0–24 hours) and the useful energy absorbed by the handle between the electrodes placed inside the working chamber. It has been established that the absorption depends on the distance (I), processing voltage (U), and time of exposure to electric current (τ).

Key words: *electromagnetic field energy, electrodes, vine, electric current, electric acceleration, electric field, current density, electric resistance, electric field strength, energy.*



Кириш. Ток қаламчаларининг илдиз ҳосил қилиш хусусиятининг энг муҳим кўрсаткичи, уларнинг илдиз ҳосил қилиш тезлигидир. Яхши ривожланиши ва кўчатлар сифатини яхшилаш учун экишдан олдин ток қаламчаларига қўшимча ишлов берилади, бундан мақсад илдиз ҳосил бўлишини тезлатишдан иборат ва бу борада кўплаб тадқиқотлар амалга оширилган ҳамда турли натижаларга эришилган. А.И.Дерендовская ток қаламчалари вегетатив усул билан кўпайтирилганда, уларда илдиз ҳосил бўлиши ҳич қачон юз фоиз бўлмайди. Бу қаламчанинг турли физиологик ҳолати ва гормонал фаолликдаги пластик моддаларнинг таркибига боғлиқ деган фикрни илгари сурган. П.П.Радчевский тажрибалари шуни кўрсатадики, қаламчаларда илдиз ҳосил бўлиш жараёнлари нафақат уларнинг етилиш даражасига, балки бошқа омилларга жумладан, гормонал (фаоллик) омиллар, ишлов бериш усули ва физиологик ҳолатига боғлиқ эканлигини кўрсатди. С.В.Глебова, П.П.Радчевскийларнинг фикрича, ток кўчатлари етиштириш учун қаламчалар тайёрланаётганда уларнинг биологик ва ҳажмий ҳолатларини ҳисобга олиш керак бўлади.

Ток қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёни жуда кўп энергия талаб қилади ва у яхши илдиз ҳосил қилиши учун углеводлар, яъни шакар ва крахмал миқдори камида 12% бўлишини талаб қилади. Агар шу моддалар етарли бўлса қаламчалар етарлича етилган деб ҳисобланади.

А.Г.Матушкиннинг фикрича, ток новдасининг бутун узунлиги бўйича барча қисмини қаламчалаб кўпайтириш мумкин, аммо унинг юқори қисмидан кесиб олинган қаламчалар 2–10 фоизга яхшироқ илдиз ҳосил қилишини аниқлаган ва қаламчаларни экишдан олдин уларга дастлабки ишлов бериш қаламчалар тутувчанлигини ошишига олиб келишини аниқлади.

Ҳеч қандай ишлов берилмай ўтказилган қаламчаларнинг бир қисми тутмаслиги, яна бир қисми дастлаб барг ва новда чиқариб кейин қуриб қолиши мумкин. Бунга сабаб, асосан илдизнинг ҳали яхши шакланмаганлиги сабаб бўлади. Қаламчадаги новдаларнинг дастлабки ўсиши ўтган йил уларда тўпланган озиқ моддалар ва намлик ҳисобига бўлади. Агар илдизлар ҳосил бўлгунча бу захиралар сарфланиб кетса, ривожланаётган новдалар қуриб қолади. Шунинг учун қаламчаларда илдиз ҳосил бўлишини тезлаштириш муҳим масала ҳисобланади. Бу муносабатлардан шундай фикрга келиш мумкинки, ток қаламчалари экишдан олдин қайта ишланиши керак ва бу уларда илдиз ҳосил бўлиш даражаси ва илдизлар сони оширади бу эса тутувчанликнинг ошишига олиб келади.

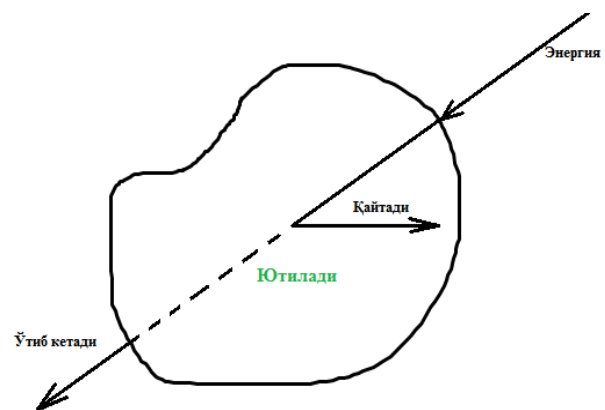
Бугунги кунда қишлоқ хўжалигини ривожлантиришда навларнинг имкониятларини сафарбар қилиш учун экиладиган объектга таъсир қилиш муаммоси пайдо бўлади. Шу боис, ҳозирги вақтда уруғларнинг экиш сифатини яхшилаш, вегетация даврини қисқартириш, илдиз ҳосил бўлишини яхшилаш, экиш материални сақлаш даврида ишлов бериш ва ҳоказоларда турли хил таъсир қилувчи омиллардан фойдаланишга кўпроқ эътибор қаратилмоқда. Бизнинг фикримизча, энг истиқболли таъсир этувчи омиллар электрофизик таъсирлар орқали бўлади.

Ҳозирги фаннинг ҳолати ток қаламчаларида илдиз ҳосил бўлишини тезлатишга қаратилган турли стимуляторлар, шу жумладан электромагнит майдон энергиясининг турли ҳолатлари (магнит майдони, электр майдони, электр токи, электромагнит тўлкинлар, электр разряди, импульсли электромагнит майдони)нинг электрофизик таъсирлари орқали бошқариш ва турли ўсимликлар ҳаётига фаол аралаштириш натижасида уни тўғри юналишга юналтириш имкони мавжудлигини кўрсатмоқда.

Кўриб чиқиладиган муаммонинг ҳозирги ҳолати. Ток кўчатларини етиштириш технологияларини ривожлантиришнинг ҳозирги босқичида қаламчаларда илдиз ҳосил бўлишини тезлатиш ва илдизлар сонини ошириш орқали тутувчанлигини ошириш ва бунда кўчатлар сонини ошириш ҳамда таннархини камайтириш орқали рентабиллигини ошириш муҳим вазифалардан ҳисобланади [1, 2].

Таъкидлаш лозимки, ток қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш билан янги новдаларнинг ўсиши ўртасидаги муносабатлик бузилса, яъни илдиз кечроқ шакланса қаламча қурийдди. С.Х.Абдурахмонова фикрига қараганда, экишдан олдин ишлов берилган ток қаламчалардан етиштирилган кўчатларнинг кўқарувчанлиги, ишлов бериш усуллари ва қаламча физиологик ҳолатига боғлиқ [3].

Шу боис, ток қаламчаларига экишдан олдин юқоридаги усуллар ёрдамида ишлов бериш муҳим ҳисобланади. Ток қаламчаларига экишдан олдин дастлабки электр ишлов бериш электромагнит майдон энергияси (ЭММЭ)нинг турли кўринишларини муҳитда ютилиши орқали амалга оширилади. ЭММЭнинг иссиқлик таъсиридан ташқари, унинг механик, кимёвий таъсирлари ҳам мавжуд ва биологик тизимларга нисбатан маълум бир таъсирга эга. Биологик объект (ток қаламчаси)га электр таъсир кўрсатишда электр энергиясини ўзгартириб ёки бевосита “ноиссиқлик” таъсирларидан фойдаланиш мумкин.

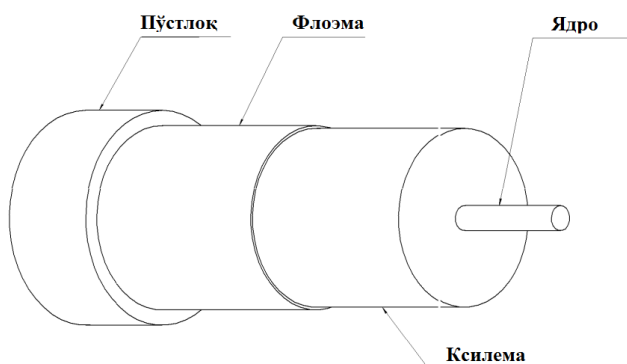


1-расм. Электромагнит майдон энергиясини муҳитга таъсири

Маълумки, бирон бир муҳитга киритилган ЭММЭнинг бир қисми ишлов бериладиган жисм томонидан ютилади, бир қисми ўтиб кетади ва бир қисми қайтади (1-расм). Бизга электротехнология курсидан маълумки, электр ишлов беришда бажариладиган иш ютилган энергия ҳисобига бўлади. Шунинг учун ҳамтехнологик жараёнларга ишлов бериладиган муҳитга энергияни киритишда турли самарали усулларни қўллаш ва уларни тўғри танлаш муҳим босқичлардан бири ҳисобланади. Бугунги кунда ток новда қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш даражаси ва тутувчанлигини оширишда қаламчаларга экишдан олдин турли усуллар билан (механик, физиологик, кимёвий, анъанавий, электрофизик ва ҳ.к.) дастлабки ишлов берилади. Бунда самарали усуллардан бири бу электрофизик (электр майдон, магнит майдон, электр токи, импульсли электромагнит майдон ва ҳ.к.) усуллар ҳисобланади [4, 6, 11, 12].

Ток новда қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов беришда қаламча тузилиши ва ишлов бериш жараёнидаги муҳитни аниқлаш ҳамда шунга мос равишда энергияни киритиш ишлов беришнинг самарадорлигини белгилайди. Ток қаламчаларини экишдан олдин электр

таъсир кўрсатишда уларнинг алоҳида қисмларини электр занжирининг элементлари сифатида тасвирлаш мумкин.



2-расм. Ток новда қаламчаси поясининг тузилиши

Қаламча қатламлари флоэма ва ксилеманинг қаршилиги бир хил, лекин ядро қаршилиги улардан фарқ қилади. Қаламча тўқималарига таъсир қиладиган кучланиш кучайиши билан қаршиликни қўлланиладиган частотага боғлиқлиги чизиқли ҳолатга яқинлашади.

Масаланинг қўйилиши. Ток қаламчаси ва ўсимликлар дунёсига мансуб қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, яъни ўсимлик элементларининг тавсифи ишлов бериладиган қаламчани электр манбаига улаш усуллари ва унинг тузилиши билан белгиланади. А.Г.Кудряков аниқлашчи, ток қаламчаларига экишдан олдин электр токи билан дастлабки ишлов беришда энг тўғри усул суяқ электр ўтказувчи эритма орқали ток қаламчасининг кесилган жойларига электр энергиясини етказиб беришдир [8, 9, 16].

Бу борада, жумладан, узум кўчати тайёрланадиган қаламчаларга инфрақизил, электромагнит нурлар ва электр токи билан ишлов бериб уларнинг ривожланишини авжлантириш, вегетатив ривожланишини бирхиллаштириш ва сифатини ошириш ҳамда энергия ва ресурсларни тежаш имконини яратадиган усул ва воситаларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда [7].

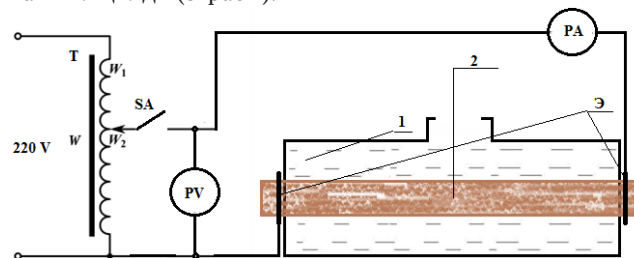
Шу жиҳатдан ток кўчатлари тайёрланадиган қаламчаларга экишдан олдин кичик кучланишли ўзгарувчан электр токида ишлов бериб, улардаги биофизик жараёнларни тезлаштиришни таъминлайдиган турли технологиялар ва уни амалга оширадиган қурилмани ишлаб чиқиш ҳамда унинг технологик параметрларини асослаш долзарб масалалардан биридир.

Ечиш усули (услуглари). Тадқиқотда адабиётлар шарҳи бўйича статистик маълумотларга ҳамда лаборатория ва назарий тадқиқотларга ишлов бериш усуллари билан фойдаланилган.

Натижалар таҳлили ва мисоллар. Бугунги кунда сифатли узум кўчатлари асосан вегетатив усуллар билан етиштирилмоқда бунда ток новда қаламчалари тутувчанлиги ўртача ҳисобда 65–80 фоизни ташкил қилиб, экилган қаламчаларнинг 20–25 фоизи кўкармасдан қолиб кетади [1]. Ток қаламчаларга экишдан олдин электр ишлов бериш орқали тутувчанлигини ошириш мумкин лекин бунда қаламчаларга энергиянини киритиш усуллари ўрганиш ва энергияни самарали киритиш усуллари аниқлаш муҳим масалалардан бири ҳисобланади [13, 14]. Ток қаламчаларини электр авжлантиришда киритиладиган энергияни миқдори катта ўрин эгаллайди ва уни киритиш усулини аниқлаш тадқиқот самарадорлигини тавсифлайди [15].

Шу сабабли дастлабки ишлов бериладиган ток қаламчаларидан ўтадиган токи зичлигини ишлов бериш кучланиши ва вақтига боғлиқ ҳолда таҳлил қилиш долзарб масалалардан бири бўлиб ҳисобланади. Тадқиқотнинг асосий мақсади юқоридаги муаммоларни илмий асосда ҳал этиш тизимини ишлаб чиқишдан иборат. Ток қаламчаларининг намлиги ГОСТ 28181-89 га асосан 46 фоиздан кам бўлмаслиги шартлиги кўрсатилган [5, 10].

Қаламчалар сувга солинганда вақт ўтиши билан унинг намлиги ошади ва шунга асосан ундан ўтаётган электр токи вақт давомида ўзгаради [13, 14]. Бу ҳолатларни таҳлил қилиш учун услуб ишлаб чиқилди ва шу услуб асосида тажрибалар ўтказилди. Тажрибалар узумнинг “Қора кишмиш” навидан олинган узунлиги 50 см ва диаметри ўртача 1,2–1,5 см бўлган қаламчаларда олиб, борилди ва у ишчи камерасига горизонтал ҳолатда жойлаштирилди. Қаламчани ишчи камерадан чиққан жойи сув сизмаслиги учун герметик қилиб маҳкамланди. Электродлар ва ишчи камера орасидаги масофа 2 мм. ни ташкил қилди (3-расм).



3-расм. Ток қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини аниқлаш стендининг принципал электр схемаси

Э – электродлар; 1 – сув; 2 – ток қаламчаси; PA – миллиамперметр (LINI-T UT51 мультиметер); PV – МТ 81 электрон вольтметр.

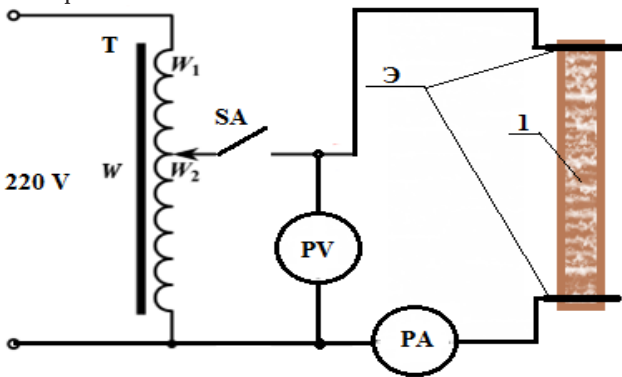
Тажрибаларда электр занжиридаги кучланишни ростлаш учун ПХО-250-10 автотрансформаторидан фойдаланилди. Энергетик параметрларни назорат қилишда маркаси DT-9205 A ва LINI-T UT51 бўлган мультиметерлардан фойдаланилди ва шу ўлчаш асбоблари ёрдамида (тармоқ токи ва кучланиш) ўлчанди. Ўлчов ишлари ҳар соатда амалга оширилди ва қайд қилиб борилди. Ўлчов асбоблари ишончилиги юқори ва синовдан ўтган ўлчов асбоблари ёрдамида ишончилиги ва хатоликлари текширилди. Электродлар сифатида зангламайдиган материалдан тайёрланган ингалардан фойдаланилди. Тажрибада фойдаланилган электродлар орасидаги масофа 50 см, уларга берилган тармоқ кучланиши 10, 22, 40 Вольтни ташкил қилди. Олиб борилган тадқиқотда ишлов бериш вақти 24 соатни ташкил этди. Ўтказилган тажриба натижалар аниқлигини таъминлаш мақсадида 4 мартадан такрорланди ва намунадаги қаламчадан ўтаётган ток зичлиги (1) J, A/м² формула ёрдамида ҳисоблаб аниқланди.

$$j = \frac{I}{S} \quad (1)$$

бунда I – узум новда қаламчасидан оқиб ўтган ток, А; S – узум қаламчасининг кундаланг кесим юзаси, м².

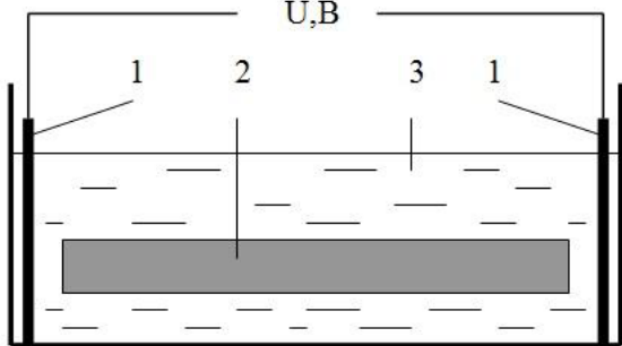
Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, қаламчадан оқиб ўтадиган ўзгарувчан электр токи ишлов бериш вақти (τ), қаламчанинг физиологик ҳолатидан келиб чиқиб геометрик ўлчамлари (диаметри (d), юзаси (S) ва қаламча узунлиги (l), тармоқ кучланиши (U), электродлар

орасидаги масофа (l) ва қаламчага берилаётган токнинг частотаси (f)га боғлиқлигини кўрсатди. Ток новда қаламчаларига электр ишлов беришда олиб борилган тадқиқотларда ишчи камерага қаламчани жойлаштиришнинг турли усуллари синаб кўрилган [10]. Бу тадқиқотларда қаламчалар сувга солинмаган даврида электрофизик жараёнлар ўрганилмаган ва бу технологик ления учун қаламчадан вақт бирлиги ичида оқиб ўтадиган ток чизлигини тадқиқ қилиш муҳим омилларни англашга сабаб бўлади. Биз юқорида баён қилинган ҳолатларни ўрганиш ва таҳлил қилиш учун узумни “Қора кишмиш” нави қаламчасини узунлиги 50 см, деаметри ўртача 1,2–1,5 см бўлган ҳолати учун тадқиқотлар олиб борилди. Қаламчага жойлаштирилган игнали электродлар зангламайдиган материалдан тайёрланган. Тажрибада электр занжиридаги манба кучланишни ростлаш учун РНО-250-10 автотрансформаторидан фойдаланилди. Энергетик параметрларни назорат қилишда маркаси DT-9205 A ва LINI-T UT51 бўлган мультиметрлардан фойдаланилди ва шу ўлчаш асбоблари ёрдамида (тармоқ токи ва кучланиш) ўлчанди. Ўлчов ишлари ҳар соатда амалга оширилди ва қайд қилиб борилди. Тажриба стендининг принципаиал электр схемаси 4-расмда келтирилган.



1 – узум қаламчаси; Э – электродлар;
PA – миллиамперметр; PV – вольтметр
4-расм. Ток қаламчасидан ўтадиган ток жиқлигини аниқлаш стендининг принципаиал электр схемаси

Узум қаламчаларига электр ишлов беришда электр занжирнинг энергетик хусусиятларини ўрганиш бу электр авжлантиришнинг самарадорлигини характерлайди. Икки муҳитли тизимда ток қаламчаларини энергия билан таъминлашда технологик жараёнларни схемасини ўрганиш орқали амалга оширилади [9].

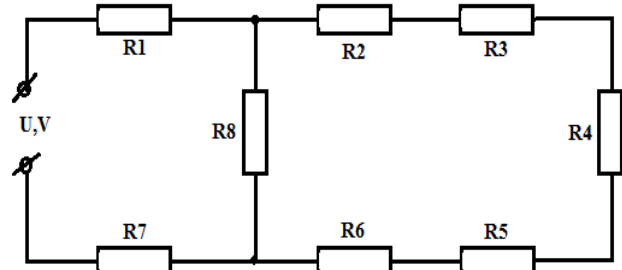


5-расм. Узум қаламчаларини электр энергияси билан таъминлаш схемаси

1 – электрод, 2 – узум новда қаламчаси, 3 – электр токини ўтказадиган суюқлик (сув).

Бунда ток қаламчаларини электр энергияси билан

таъминлаш схемасидан келиб чиққан ҳолда, 2-расмда тасвирланган электр алмаштириш схемасини ҳосил қилиш мумкин. Эквивалент алмаштириш схемасини тузишда қаршиликларни кетма-кет ва параллел ҳолатда тасвирлаш орқали амалга оширилади [8, 9]. 6-расмда ток қаламчаларига электр ишлов беришнинг алмаштириш схемаси келтирилган.



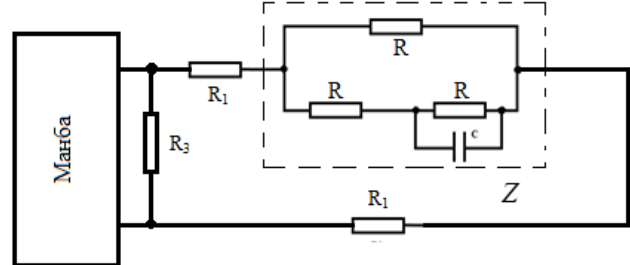
6-расм. Ток қаламчаларига электр ишлов беришнинг алмаштириш схемаси

R_1, R_7 – электрод ва сув ўртасидаги қаршиликлар;
 R_2, R_6 – электрод ва ток қаламчаси орасидаги сувнинг қаршилиги;
 R_3, R_5 – ток қаламчаси ва сув орасидаги қаршилиги;
 R_4 – ток қаламчаси қаршилиги;
 R_8 – электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги.

Ток қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда ишлатиладиган электродлар бир хил геометрик ўлчам ва бир хил металдан ясалганлигини эътиборга олиб, дастлабки электр ишлов бериладиган ток қаламчаларини бутун узунлиги бўйича бир хил шакилдаги цилиндрисимон бўлишини ҳисобга олган ҳолда, тасвирланган электр алмаштириш схемасини бирмунча соддалаштириш мумкин.

Ток қаламчаларига электр ишлов беришнинг алмаштириш схемасидан келиб чиқиб, қийматлари бир хил бўлган $R_1=R_7$, $R_3=R_5$ ва $R_2=R_6$ қаршиликларни ҳисобга олиб, умумий схемани соддалаштиришимиз мумкин. Бундай назарий қараш орқали 7-расмда тасвирланган “Қора кишмиш” навли ток қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан ишлов беришнинг соддалаштирилган умумий схемасига эга бўламиз.

Қаламча эквивалент алмаштириш схемаси



R_1 – электродлар ва қаламчалар орасидаги сувнинг қаршилиги;
 $Z_{қаламча}$ – узум қаламчаси қаршилиги;
 R_3 – электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги.

7-расм. Ток қаламчаларига электр ишлов беришнинг соддалаштирилган умумий схемаси

Демак, ток новда қаламчаларига ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда амалга ошириладиган ҳисоб-китобларда контактлардаги ўтиш қаршиликларининг қийматлари кичик бўлишини эътиборга олиб, контактлар қаршиликларини эътиборсиз қолдириш мумкин. Таъкидлаш жоизки, технологик линия учун киритилган энергия ўзгарувчан электр токи кўринишида ишлов бериш схемасидан ўтганда, унинг

барча элементлари маълум бир миқдордаги энергияни ютади ($W_{исроф}$ – сувни электр қизитишга, $W_{қаламча}$ – қаламчани электр авжлантиришга). Бу технологик жараёнда яъни “Қора кишмиш” навли узум новдаларидан тайёрланган қаламчани экишдан олдин ўзгарувчан электр токи ёрдамида дастлабки ишлов беришда умумий киритилган энергияни (2) ифода орқали тасвирлаш мумкин:

$$W_o = 2W_1 + W_2 + W_3 \quad (2)$$

бунда W_1 – сув ва қаламча орасида ютилган энергия; W_2 – Узум новда томонидан ютилган энергия; W_3 – сув томонидан ютилган энергия (сувни қиздиришга сарфланган энергия).

Бу икки муҳитли (сув ва қаламча) технологияда қаламча томонидан ютилган энергия электр авжлантиришга сарфланади ва технологик иш бажаради [9,20]. Узум қаламчаларига электр ишлов бериш занжирининг қолган элементларида ютилган энергия фойдали иш бажармайди ва юқотилади [8,21]. Узум қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки электр ишлов беришда қаламча томонидан ютиладиган фойдали энергия сарфини $W_{ф}$ ва технологик линияда исроф бўладиган энергияни $W_{и}$ деб қабул қилиб, биз қуйдагиларни ёзишимиз мумкин.

$$W_{фойдали} = W_2 \quad W_{исроф} = 2W_1 + W_3 \quad (3)$$

Технологик линияга киритиладиган энергия электродлар системаси ўзаро ва таъминловчи тармоқ билан маълум шаклда боғланган, электр ишлов бериладиган муҳитга электр токи бир хил геометрик ўлчамга эга электродлар орқали киритилади. Ишлов бериладиган жисмининг конструкцияси ва ўлчамлари, электродлар шакли, ўлчамлари ва улар орасидаги масофага боғлиқ бўлади. Ҳар бирининг кенглиги (v), баландлиги (h) ва улар орасидаги масофа (l) бўлган текис электродли электродлар системаси учун фаза қаршилигини қуйдагича ёзиш мумкин:

$$R_f = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho l}{eh} \quad (4)$$

бунда l, h, v - текис параллел электрод системасининг геометрик параметрлари. Икки муҳитли (сув ва қаламча) технологик режимдан иборат тизим учун $R_{ф}$ - қаршилиқни қуйдагича ёзиш мумкин бўлади:

$$R_f = \frac{(2R_1 + R_2) \cdot R_3}{(2R_1 + R_2) + R_3} \quad (5)$$

бунда R_1 -электродлар ва қаламчалар орасидаги сувнинг умумий қаршилиги; R_2 -узум қаламчаси қаршилиги; R_3 -электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги.

Ифодаланган (5) формуладаги номалим бўлган R_1, R_2, R_3 қаршилиқлар қийматлари қуйдагича аниқлаш мумкин:

$$R_1 = \frac{l_1 \cdot \rho_{с\text{ув}}}{S_1} \quad (6)$$

$$R_2 = \frac{l_2 \cdot \rho_{қал}}{S_2} \quad (7)$$

$$R_3 = \frac{l_3 \cdot \rho_{сув}}{S_1 - S_2} \quad (8)$$

бунда l_1 -электрод ва узум қаламчаси орасидаги масофа, м; l_2 -узум қаламчасининг узунлиги, м; l_3 -электродлар орасидаги масофа, м; S_1 -сув билан қопланган электрод майдони, м; S_2 -узум қаламчаларининг юзаси, м².

Узум новда қаламчасини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан ишлов бериш технологиясида қаламчаларга киритиладиган фойдали энергияни етказиб беришда иккинчи компонент яъни сувдан фойдаланилади. Бундай жараёнда фойдаланиладиган умумий энергиянинг бир қисми юқори сув концентрациясида ютилади ва уни қизитишга сарфланади. Узум кўчат етиштиришнинг самарадор электротехнологияси (узум новда қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи ёрдамида дастлабки ишлов бериш) ни характерлаш учун икки компонентли тизимда ютиладиган энергияларни аниқлаш ва жараёни оптималлаштириш керак бўлади. Турчанин О. С., Коваленко Й. А., Титаревский А. Л., Шебетеев В. А ва Сбитнева Н. И тадқиқотларида икки компонентли (сув ва қаламча) тизимда ютиладиган умумий $W_{ум}$ энергия сарфини ҳисоблашда Джоул-Ленц формуласидан фойдаланиб энергия тавсифлаган[17,18,19]:

$$W_{ум} = \gamma_{мис} \cdot U^2 \quad (9)$$

Демак энергиянинг сақланиш қонунига асосан иккинчи компонентли тизимга асосланган технологияда узум новда қаламчалари томонидан ютиладиган W_1 фойдали энергияни қуйдагича ифодалаш мумкин бўлади:

$$W_1 = W_o - W_2 \quad (10)$$

бунда: W_1 - узум новда қаламчалари томонидан ютиладиган фойдали энергия; W_2 - сувни электр иситиш учун сарфланадиган энергия;

В.А.Петрухин тадқиқотларида мевали дарахтлар қаламчаларига электр ишлов беришда (11) ифодани аниқлаган, яъни мевали дарахт қаламчаларига электр ишлов беришда тутувчанлик даражасини ($S_{мут}$) қуйдагича тавсифлаган.

$$S_{мут} = 1 - \left(S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{-\alpha(W - W_o)} - \frac{\gamma}{\alpha} \quad (11)$$

бунда: S_0 –бошланғич тутувчанлик, %; $\gamma = \beta/R_n$ – белгилаш киритилган; β – пропорционлик коэффициенти, Ω /J; R_T -жорий қаршилиқ, Ω ; R_n – бошланғич қаршилиқ, Ω α – пропорционлик коэффициенти, 1/J.

Биз узум новда қаламчаларини электр авжлантиришга сарфланаётган қувватни қуйдагича ёзиш мумкин бўлади:

$$P_1 = I \cdot U \cdot \cos \varphi = U \cdot I \cdot \frac{g}{y} = U \cdot I \cdot Z \cdot g = g \cdot U^2 = \frac{1}{R_x} \cdot U^2 \quad (12)$$

бунда: g_a –актив ўтказувчанлик, S; y - тўла ўтказувчанлик, S; Z - тўла қаршилиқ, Ω ;

Узум новда қаламчаларини электр авжлантиришда қаламча томонидан ютиладиган фойдали энергия ($W_{қал.фой}$) ни қуйдагича ифодаланади:

$$W_1 = P_1 \cdot \tau = \frac{\tau}{R} \cdot U^2 = U^2 \frac{\tau}{R} = U^2 \frac{\tau}{\rho_q \frac{l}{S}} \quad (13)$$

бунда: τ - узум новда қаламчасига электр ишлов бериш вақти, соат; l - узум новда қаламчасининг узунлиги, см; S - қаламчанинг кўндаланг кесим юзаси, мм²; ρ_q - узум новда қаламчасининг солиштирма қаршилиги, Ом·м.

Сувни электр иситиш учун сарфланадиган энергияни текис параллель электрод системаси учун Джоул-Ленц формуласидан фойдаланилади:

$$W_2 = P_2 \cdot \tau = U^2 \frac{\tau}{R_s} = U^2 \frac{\tau}{\frac{\rho_s l}{S}} = U^2 \frac{\tau}{\rho_s l} \cdot \frac{S}{\epsilon \cdot h} \quad (14)$$

бунда: ρ_q - сувнинг солиштирма қаршилиги, Ом·м; l - текис параллель электрод системаси орасидаги масофа, м; v, h - электрод системасининг геометрик ўлчамлари, см; келтирилган (13) ва (14) ифодани (11) ифодага қўйиб, қуйидагига эга бўлдик:

$$S_{\text{норм}} = 1 - \left(S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{-\alpha \left(\gamma_{\text{миз}} \cdot U^2 - U^2 \frac{\tau}{\rho_s l} \right)} - \frac{\gamma}{\alpha} \quad (15)$$

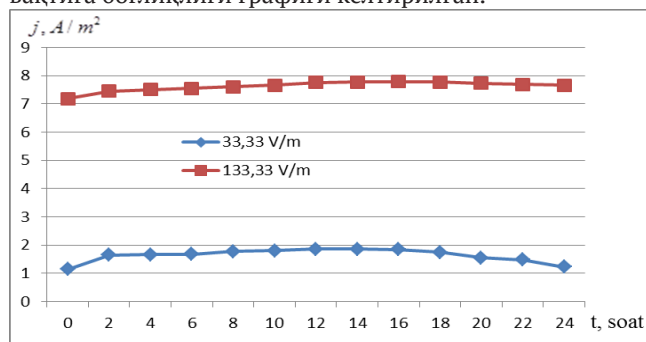
Тасвирланган (15) ифодани соддалаштирадиган бўлсак (16) назарий ифода эга бўлдик:

$$S_{\text{норм}} = 1 - \left(S_0 - \frac{\gamma}{\alpha} \right) \cdot e^{-\alpha \left(U^2 \frac{\tau}{\rho_q \frac{l}{S}} \right)} - \frac{\gamma}{\alpha} \quad (16)$$

Ушбу ифодадан кўринадики, узум новда қаламчаларининг тутувчанлик даражаси ишлов бериш кучланиши (U), ишлов бериш вақти (τ), электродлар орасидаги масофа (l) га боғлиқлигини кўрсатади. Тадқиқотлар натижалари асосида шакиллантирилган (16) назарий ифода узум новда қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан ишлов беришнинг самарадорлигини характерлайди. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида «Қора Кишмиш» навли узум новда қаламчаларини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда таъсир қилувчи факторлар сифатида ишлов бериш кучланиши (U), ишлов бериш вақти (τ) ва электродлар орасидаги масофа (l) ни олиш ҳамда шу факторларни ўзгартирган ҳолда тадқиқотлар олиб борилса қаламчалар тутувчанлигини оширишга имкон яратади

Юқорида келтирилган маълумотлар асосида ток новда қаламчаларини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда фойдаланиладиган технологияни энергетик хусусиятларини ўрганиш даврида шундай фикрни илгари суриш мумкин бўлади. Қаламчаларни электр авжлантириш орқали илдиз ҳосил бўлиш даражасини ошириш ва бу билан тутувчанлик даражасини оширишда технологик жараёнларнинг алоҳида қисмларини электр занжирининг элементлари сифатида қараш мумкин бу технологияни тўлиқ тушинишга имкон яратади. Қаламчаларни энергия билан таъминлашда электрод ва ток қаламчаси орасидаги масофа (l_1), ток қаламчасининг узунлиги (l_2), электродлар орасидаги масофа (l_3), сув билан қопланган электрод майдони (S_1) ва ток қаламчаларининг юзаси

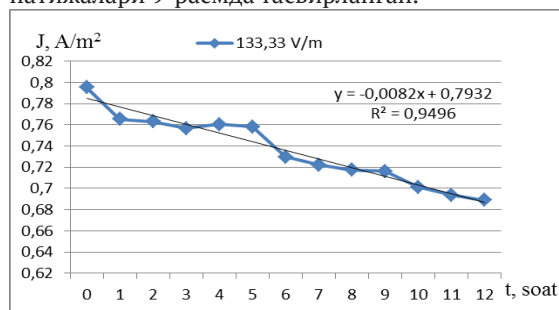
(S_2)ни эътиборга олишни талаб қилинади. 8-расмда ток қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини ишлов бериш вақтига боғлиқлиги графиги келтирилган.



8-расм. Ток қаламчасидан ўтадиган ток зичлигини ишлов бериш вақтига боғлиқлиги графиги

Тажриба натижаларини таҳлил қилиш орқали шундай хулосага келиш мумкинки, ўзгарувчан электр токи ёрдамида ток новда қаламчасига ишлов берилганда ундан ўтадиган ток зичлиги вақт ўтиши билан бир хил бўлмайди. Вақтга боғлиқ ҳолатда, яъни 14–15 соат давомида ошиб боради ва ундан сўнг камайиб боради. Ишлов беришнинг дастлабки вақтларида ток қаламчалари суюқлик билан тўйинади ва намлиги ортиши ҳисобига қаршилиги камайд. Қаламчанинг қаршилиги камайиб бориши ҳисобига ундан ўтадиган ток миқдори ортади. Ишлов бериш вақти 14–16 соатдан ошгандан сўнг қаламча хужайраларида ўтказувчанлик фаолияти камайганлиги (хужайралар шикастланиши) ҳисобига ундан ўтадиган ток оқими камайиб боради. Демак, ток новда қаламчаларига экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда ишлов бериш давомийлигини 14–16 соатдан сўнг тўхтатилиши мақсадга мувофиқ. Бу меъёрдан ортиқ ишлов бериш қаламчаларнинг хужайра тўқималарига салбий таъсири орқали уларда илдиз шаклланмаслиги орқали тутмаслигига олиб келади.

Тажриба стендидаги электродлар орасидаги масофа 50 см, уларга берилган кучланиш 10, 22, 40 Вольтни ташкил этди. Ўтказилган тажриба 4 марта такрорланди ва ҳар бир қайтаришда кузатувлар вақти 24 соатни ташкил қилди. Намунадаги ток қаламчадан ўтаётган ток зичлиги j , А/м² (2.32) формула ёрдамида ҳисоблаб топилди. Ток қаламчаларига юқорида тасвирланган методологияга асосан амалга оширилганда электр токининг оқими вақт ўтиши билан камайиб бориши кузатилди. Тажриба натижалари 9-расмда тасвирланган.



9-расм. Ток қаламчасидан ўтадиган ток зичлигининг ишлов бериш вақтига боғлиқлиги графиги (сувга солинмаган)

Тажриба узумнинг 50 см узунликдаги қаламчасида олиб борилди. Дастлабки ишлов берилган қаламчадан ўтган ўзгарувчан электр токи вақт ўтиши билан камайиб бориши кузатилди. Яъни электродлар орасига жойлаштирилган қаламча вақт ўтиши билан сувсизланади

ва қаршилиги ошади. Бу жараёнга тўғри пропорционал ҳолатда, яъни қаршилиқ ошган сари қаламчадан оқадиган ток қамайиб боради. Ток қаламчаларини экишда уларни намлиги ГОСТ 28181-89 ва ГОСТ 1191-2009 га асосан 46 фоиздан кам бўлмаслиги керак. Демак, ток қаламчаларини экишдан олдин ўзгарувчан электр токи билан дастлабки ишлов беришда намлигини етарли ҳолатда сақлаш ва киритилган энергияни етказиб бериш қулайлигини ҳисобга олиб, сувда солинган ҳолатда ишлов бериш энг мақул ҳисобланади.

Хулоса. Ток қаламчаларини электр авжлантириш учун энергияни киритишда электр занжирнинг энергетик хусусиятларини ўрганиш даврида қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Узумнинг “Қора кишмиш” нави қаламчаларига электр ишлов бериш орқали уни электр авжлантириш мумкин. Натижада қаламчаларга электр ишлов бериш технологик жараёнларининг алоҳида қисмларини электр занжирининг элементлари сифатида қараш мумкинлиги аниқланди.

2. Ток қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов беришнинг алмаштириш схемасида электрод ва сув ўртасидаги (R_p, R_7), электрод ва ток қаламчаси орасидаги сувнинг (R_2, R_6), ток қаламчаси ва сув орасидаги (R_3, R_5), ток қаламчаси (R_4) ва электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги (R_8) ҳисобга олинади.

3. Ток қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов бериш орқали уни электр авжлантириш мумкин. Натижада ток новда қаламчаларга электр ишлов беришда қаламча намлигини ҳисобга олиш ва ГОСТ 28181-89 га асосан 46% дан кам бўлмаслиги шарт эканлиги аниқланди.

4. Икки муҳитли (сув ва қаламча) тизимнинг технологик режимларини ўрганишда электродлар ва қаламчалар орасидаги сувнинг умумий қаршилиги

(R_1), ток қаламчаси қаршилиги (R_2) ҳамда электр токи ўтказувчи сувнинг қаршилиги (R_3) қийматини аниқлаш муҳим ҳисобланади. Натижада ток қаламчалари томонидан ютиладиган энергияни аниқлаш имкони яратилди.

5. Ток қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов беришда геометрик ўлчамларини ҳисобга олиш муҳим параметрлардан бири ҳисобланади. Натижада ГОСТ 1191-2009 (O'zDSt 1191:2009) ва ГОСТ 28181-89 бўйича ҳамда тажрибалар натижалари асосида қаламчалар диаметри 1,2–1,5 см оралиғида, кўндаланг кесим юзаси (S) қиймати 113,04–176,625 мм² оралиқда бўлиши аниқланди.

6. Ток новда қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов бериш қаламчалар тугувчанлик даражасини оширади. Бунда ишлов бериладиган муҳитга киритиладиган энергия турли факторларга боғлиқ бўлиши ва унинг қийматлари амалий ҳамда назарий жиҳатдан ўрганилди. Натижада ток новда қаламчаларига экишдан олдин дастлабки электр ишлов беришда ишчи камера ичига жойлаштирилган электродлар орасидаги масофа (l), ишлов бериш кучланиши (U), электр токининг таъсир вақти (τ)ни ҳисобга олиш кераклиги аниқланди.

7. Ток қаламчаларни энергия билан таъминлашда электрод ва ток қаламчаси орасидаги масофа (l_1), ток қаламчасининг узунлиги (l_2), электродлар орасидаги масофа (l_3), сув билан қопланган электрод майдони (S_1) ва ток қаламчаларининг юзаси (S_2) ни эътиборга олиш қаламчаларни электр авжлантиришда муҳим омиллардан бири эканлиги аниқланди.

№	Адабиётлар	References
1	Султонов К.С. Узумнинг юқори сифатли сертифицикатланган кўчатларини ишлаб чиқариш тизимининг илмий асослари. Авторифарат. Диссертация кишлоқ хўжалиги фанлари доктори. – Тошкент, 2018. – 222 б.	Sultonov KS <i>Uzumning yukori sifatli sertifikatlangan kuchatlarini ishlab chikarish tizimining ilmiy asoslari</i> [Scientific basis of the system of production of high quality certified grape seedlings] Authorship. Dissertation Doctor of Agricultural Sciences.- Tashkent, 2018. Page 222. (in Uzbek)
2	Н.М.Маркаев, Ў.Ҳолиқназаров, Ш.Юсупов. Электроманнит майдон энергиясидан электротехнологик мақсадларда фойдаланиш имкониятлари // “Ўзбекистон кишлоқ ва сув хўжалиги” журнали. – Тошкент, 2019. – Махсус сон. – Б. 50-51.	NM Markaev, O. Kholiknazarov, Sh. Yusupov <i>Elektromagnit may-don energiyasidan elektrotehnologik maksadlarda foydalanish imkoniyatlari</i> [Opportunities for the use of electromagnetic field energy for electrotechnological purposes] Journal of Agriculture and Water Resources of Uzbekistan Special issue 2019. November 11, 2019. Pp. 50-51. (in Uzbek)
3	Погосян К.С., Бабаханян М.А. Выращивание саженцев винограда на гидропонике. Виноделие и виноградарство. – Москва, 2001. – №2. – 29 с.	Pogosyan K.S., Babakhanyan M.A. <i>Vyrashchivaniye sazhentsev vinograda na gidroponike</i> [Growing grape seedlings hydroponically] Winemaking and viticulture. Moscow, 2001. No2.29 p. (in Russian)
4	Лучинкин А.А. О стимулирующем действии электрического тока на виноградные прививки / Науч. Тр. УСХА. – Киев, 1980. Вып. 247. – 124 с.	A.A. Luchinkin <i>O stimulirujushhej dejstvii jelektricheskogo toka na vinogradnye privivki</i> [On the stimulating effect of electric current on grape vaccinations] Scientific. Tr. MUSHROOM. Kiev, 1980. Issue. 247. P 124. (in Russian)
5	ГОСТ 1191-2009 (O'zDSt 1191:2009). Узум кўчатлари ва қаламчалари. Умумий техникавий шартлар. – Тошкент, 2009. – 12 б.	GOST 1191-2009 (OzDSt 1191: 2009). <i>Uzum kuchatlari va kalamchalari</i> [Grapes and pens] General technical conditions.- Tashkent, 2009. 12 p. (in Uzbek)
6	Лыков А. С., Шебетеев В. А., Скворцов В. А. Энергетические показатели установки электростимуляции черенков винограда. Technical science “Colloquium-journal” 3(27). 2019. – С. 37-40.	Lykov A.S., Schebeteev V.A., Skvortsov V.A. <i>Energeticheskiye pokazateli ustanovki elektrostimulyatsii cherenkov vinograda</i> [Energy indicators of the installation of electrical stimulation of grape cuttings] Technical science “Colloquium-journal” No3 (27). 2019, 37-40 p. (in Russian)
7	Малтабар Л.М. Еще раз о системе и суперинтенсивной технологии производства сертифицированного посадочного материала. Питомниководство винограда. – Краснодар, 2004. – С. 8-16.	Maltabar L.M. <i>Yeshche raz o sisteme i superintensivnoy tekhnologii proizvodstva sertifikirovannogo posadochnogo materiala</i> [Once again about the system and superintensive technology for the production of certified planting material] Nursery grapes.Krasnodar, 2004. Pp.8-16. (in Russian)

8	Кудряков А.Г. Стимуляция корнеобразования черенков винограда электрическим полем: Автореферат. Диссертация канд.техн.наук. – Краснодар, 1999. – 23 с.	<i>Kudryakov A.G. Stimulyasiya korneobrazovaniya cherenkov vinograda zhelektricheskim polem</i> [Stimulation of root formation of grape cuttings by an electric field]: Authorized fats. Dissertation for Candidate of Technical Sciences, Krasnodar, 1999, 23 p. (in Russian)
9	Кудряков А.Г., Перекомый Г.П., Радчевский П.П., Лыков А.С., Безлер С.Ю. Повышение способности корнеобразования виноградных черенков с помощью электрического тока. – Краснодар, 1999. – 23 с.	<i>Kudryakov A.G., Perekomy G.P., Radchevsky P.P., Lykov A.S., Bezler S.Yu. Povyshenie sposobnosti korneobrazovaniya vinogradnykh cherenkov s pomoshch'yu elektricheskogo toka</i> [Increasing the rooting ability of grape cuttings using electric current.] Krasnodar, 1999, 23 p. (in Russian)
10	ГОСТ 28181-89. Черенки виноградной лозы. Технические условия. – Москва, 2007. – 8 с.	GOST 28181-89. <i>Cherenki vinogradnoy lozy</i> [Grapevine cuttings] Technical conditions. Moscow, 2007. 8 p. (in Russian)
11	Радчевский П.П., Черкунов В.С., Трошин Л.П. Применение биологически активного вещества «Радикс» при выращивании виноградного посадочного материала // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар: КубГАУ, 2010. – №60(06). – С. 358 – 378.	<i>Radchevsky P.P., Cherkunov V.S., Troshin L.P. Primenenie biologicheskoi aktivnogo veshchestva «Radiks» pri vyrashchivanii vinogradnogo posadochnogo materiala</i> [The use of the biologically active substance "Radix" in the cultivation of grape planting material] Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal KubSAU) Krasnodar: KubSAU, 2010. No. 60 (06). Pp. 358 - 378. (in Russian)
12	Радчевский П.П., Трошин Л.П. Регенерационные свойства виноградных черенков под влиянием обработки их гетероауксином в зависимости от сортовых особенностей // Научный журнал КубГАУ. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – №03(077). – С. 1194–1223.	<i>P.P. Radchevsky, L.P. Troshin Regeneratsionnye svoystva vinog-radnykh cherenkov pod vliyaniyem obrabotki ikh geteroauksinom v zavisimosti ot sortovykh osobennostey</i> [Regenerative properties of grape cuttings under the influence of their treatment with heteroauxin depending on varietal characteristics] Scientific journal KubSAU. Krasnodar: KubGAU, 2012. No03 (077). Pp. 1194-1223. (in Russian)
13	Н.М.Маркаев, Ш.Юсупов, Б.Хушбоқов, Ш.Рахмонов. Узум кўчатларини илдиш отиш жараёнини авжлантиришда электротехнологик усуллардан фойдаланиш // "Агро илм журнали". – Тошкент, 2020. – Махсус сони [70]. – Б. 41-42.	<i>N.M.Markaev, Sh.Yusupov, B.Khushboqov, Rakhmonov Uzum kuchatlarini ildiz otish zharayonini avzhlantirishda elektroteh-nologik usullardan foydalanish</i> [Use of electrotechnological methods in accelerating the process of rooting of grape seedlings] Agro Ilm Journal Special Issue [70], 2020. November 23, 2020. Pp. 41-42. (in Uzbek)
14	Т.Байзаков, Н.Маркаев, Ш.Юсупов. Изучение воздействия энергии электромагнитного поля на соответствующие виды растительного мира и обоснование возможности применения их в технологических целях // "Ўзбекидрозэнергетика" журналы. – Тошкент, 2020. – III (7) 7.10.	<i>T. Baizakov, N. Markaev, Sh. Yusupov Izucheniye vozdeystviya energii elektromagnitnogo polya na sootvetstvuyushchiye vidy rastitel'nogo mira i obosnovaniye vozmozhnosti primeneniya ikh v tekhnologicheskikh tselyakh</i> // "Ўзбекидрозэнергетика" журналы. – Тошкент, 2020. – III (7) 7.10.2020. Pp 25-28. (in Russian)
15	Berdishev A S., Markaev NM., Hasanov J. Effects of electrophysical processing on the development of vine root roots. E3S Web of Conferences 264, 04090 (2021). CONMECHYDRO 2021	Berdishev A S., Markaev NM., Hasanov J. Effects of electrophysical processing on the development of vine root roots. E3S Web of Conferences 264, 04090 (2021). CONMECHYDRO 2021
16	Радчевский П.П. Влияние импульсного электромагнитного поля на регенерационную активность черенков винограда сорта молдова // Научный журнал КубГАУ. – Кубань, 2014. – №95(01). – 26 с.	<i>P.P. Radchevsky Vliyanie impul'snogo elektromagnitnogo polya na regeneratsionnyuyu aktivnost' cherenkov vinograda sorta moldova</i> [Influence of a pulsed electromagnetic field on the regenerative activity of grape cuttings of the moldova variety] Scientific journal KubSAU, No. 95 (01), 2014. 26 p. (in Russian)
17	Никольский М.А. Совершенствование приемов активизации корнеобразования у подвоев и сортов винограда при производстве саженцев. Дис. канд. с.х. наук. – Краснодар, 2009. – 24 с.	<i>Nikolsky M.A. Sovershenstvovaniye priyemov aktivizatsii korneobrazovaniya u podvovoy i sortov vinograda pri proizvodstve sazhentsev</i> [Improving the methods of activating root formation in rootstocks and grape varieties in the production of seedlings] dis. and. s.-kh. sciences. Krasnodar, 2009. 24 p. (in Russian)
18	Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.	<i>Sineokov G.N., Panov I.M. Teoriya i raschet pochvoobrabat-tivayuschikh mashin</i> [Theory and calculation of tillage machines.]. Moscow. Mashinostroenie, 1977. 328 p. (in Russian)
19	Маркаев Н.М. Электрофизик усулларнинг узум қалачаларида илдиш ҳосил бўлиш жараёнларга таъсири // "Irrigatsiya va melioratsiya" жўрнали. – Тошкент, 2021. – №4(26). – Б. 51-56.	<i>Markayev.N.M. Influence of electrophysical methods on the processes of root formation of grapes // №4(26).2021 Journal of "Irrigation and melioration" Tashkent, 2021. – 6. 51-56. (in Uzbek)</i>
20	Бердишев А.С., Матчонов О.Г., Маркаев Н.М. Использование электрофизических методов для ускорения роста корней винограда // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328 Vol. 8, Issue. – Индия, 2021. – С. 18510-18514.	<i>Berdishev A.S., Matchonov O.Q., Markayev N.M Use of Electrophysical Methods to Accelerate Root Growth in Grapes // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. ISSN: 2350-0328 Vol. 8, Issue.- India, 2021. – C. 18510-18514. (in India)</i>