

УЎТ. 631. 313:634.8.575

ЭЛЕКТРОФИЗИК УСУЛЛАРНИНГ УЗУМ ҚАЛАМЧАЛАРИДА ИЛДИЗ ҲОСИЛ БЎЛИШ ЖАРАЁНЛАРГА ТАЪСИРИ

Н.М.Маркаев – таянч докторант

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Аннотация

Мақолада узум кўчатларини вегетатив йўл билан етиштиришда қаламчаларни экишдан олдин электрофизик ишлов беришнинг имкониятлари ёритилган. Мақолада электрофизик усул қўлланганда қаламчаларда илдиз ҳосил бўлиш жараёнлари электр майдон кучланганлигининг 71 В/м ва 15 соат давомида ишлов берилган қора кишмиш навли узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёнини тезлашиши ва илдиз отган кўчатларнинг яшовчанлиги, сифати, ўсиши ва тутувчанлигини 16,67-34 фоизгача оширишга қаратилган тажриба натижалари ва узум қаламчаларига электротехнологик ишлов бериш усуллари келтирилган. Тадқиқот натижаларида электр майдон кучланганлиги 71 В/м, ишлов бериш вақтлари эса 4,8,12,15 ва 24 соатга тенг бўлганда қора кишмиш навли узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёнларини таҳлили ва натижалари келтирилган. Электр ишлов бериш вақти (электр майдон кучланганлиги 71 В/м) 4 ва 8 соатни ташкил этганда узум қаламчаларининг тутувчанлиги 66,66 фоизга, 12 ва 24 соатда 83,33 фоизга, 15 соатда 100 фоизга тенг бўлганлиги назорат (66,66%) вариантга нисбатан ўрганилган ва натижалари мақолада ёритилган.

Таянч сўзлар: электр схема, қаршилик, узум, қаламча, вегетатив кўпайиш, электр майдони кучланганлиги, электростимуляция, кучланиш, электромагнит майдон энергияси.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ НА ПРОЦЕССЫ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ ВИНОГРАДА

Н.М.Маркаев - докторант

Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства

Аннотация

В статье описаны возможности электрофизической обработки перед посадкой черенков при вегетативном выращивании саженцев винограда. Процессы корнеобразования у черенков с помощью электрофизического метода в статье Ускорение процесса корнеобразования у черенков черного изюма, обработанных при 71 В/м и напряженности электрического поля 15 часов, и повышение жизнеспособности, качества, роста и приживаемости укорененных сеянцев до 16,67-34% Представлены результаты опытов по увеличению и способам электротехнологической обработки черенков винограда. Результатом исследования являются анализ и результаты процессов корнеобразования черенков винограда черной смородины с напряженностью электрического поля 71 В/м и временем обработки 4,8,12,15 и 24 часа. Когда время электрической обработки (напряженность электрического поля 71 В/м) составляет от 4 до 8 часов, консистенция виноградных черенков равна 66,66%, 83,33% за 12 и 24 часа, 100% за 15 часов по сравнению с контрольным вариантом (66,66%), и результаты описаны в статье.

Ключевые слова: электрическая цепь, сопротивление, виноград, черенки, вегетативное распространение, напряженность электрического поля, электростимуляция, напряжение, энергия электромагнитного поля.

INFLUENCE OF ELECTROPHYSICAL METHODS ON THE PROCESSES OF ROOT FORMATION OF GRAPES

N.M.Markayev - doctorate

Scientific Research Institute of Agricultural Mechanization

Abstract

The article describes the possibilities of electrophysical processing before planting cuttings during vegetative cultivation of grape seedlings. The processes of root formation in cuttings using the electrophysical method in the article Acceleration of the process of root formation in cuttings of black raisins, treated at 71 V/m and an electric field strength of 15 hours, and an increase in the viability, quality, growth and survival of rooted seedlings up to 16.67-34% Presented the results of experiments on the increase and methods of electrotechnological processing of grape cuttings. The result of the study is the analysis and results of the processes of root formation of black currant grape cuttings with an electric field strength of 71 V/m and a processing time of 4,8,12,15 and 24 hours. When the electrical treatment time (electric field strength 71 V/m) is 4 to 8 hours, the consistency of grape cuttings is 66.66%, 83.33% in 12 and 24 hours, 100% in 15 hours compared to the control option (66.66%), and the results are described in the article.

Key words: electrical circuit, resistance, grapes, cuttings, vegetative propagation, electric field strength, electrostimulation, voltage, electromagnetic field energy.

Кириш. Жаҳонда мевали дарахт ва узумзорларни кўпайтириш жараёнида ресурс тежамкор технологиялар қўллаш етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Бугунги кунда дунё микёсида саноат узумчилигини ривожлантириш ва шароб маҳсулотлари ҳамда майиз ишлаб чиқариш ҳажмини кенгайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ялпи узум етиштириш ҳажми бўй-

ича сўнги йилларда Хитой (14842,680 минг тонна), Италия (8241,914 минг тонна), АҚШ (7097,723 минг тонна) ва Франция (6242,034 минг тонна), етакчилик қилмоқда. Бугунги кунда дунёнинг ялпи узум ишлаб чиқариш бўйича етакчи ўринларни эгаллаб келаётган Хитой, Италия, АҚШ ва Франция каби давлатларда саноат тоқзорлари барпо қилиш учун вируслардан холи соғломлаштирилган, юқори

маҳсулдор, филлоксерага бардошли сертифициланган кўчатларини етказиб бериш долзарб вазифа ҳисобланади [1]. Мамлакатимиз қишлоқ хўжалиги тизимида узумчиликни ривожлантириш ва унинг юқори сифатли кўчат берувчи плантацияларини барпо этиш ва кенгайтириш бўйича қатор чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «... қишлоқ хўжалигида экин майдонлари ва экинлар таркибини оптималлаштириш, илғор агротехнологияларни жорий этиш ҳамда ҳосилдорликни ошириш, мева-сабзавот ва узум етиштиришни кўпайтириш» муҳим стратегик вазифалардан бири сифатида алоҳида белгилаб қўйилган [2].

Кўриб чиқилаётган муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили ва манбааларга ҳаволалар. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 13 мартдаги «Республикада узумчиликни янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ПҚ-1937-сон қарори, 2019 йил 11 декабрдаги ПҚ-4549-сон «Мева-сабзавотчилик ва узумчилик тармоғини янада ривожлантириш, соҳада қўшилган қиймат занжирини яратишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарори, 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сон «Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармони, 2021 йил 28 июлдаги ПҚ-5200-сон «Узумчиликни ривожлантиришда кластер тизимини жорий этиш, соҳага илғор технологияларни жалб қилишни давлат томонидан қўллаб-қувватлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида»ги қароридан 2021-2024 йилларда Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлардаги ихтисослашган туманларда узум плантацияларини ташкил этиш прогноз кўрсаткичларида Республика бўйича жами узумзорлар барпо этиладиган майдон 156945 гектар, шундан аҳоли томорқаларида 25581 гектар узум плантацияларини ташкил этиш кўзда тутилган [3]. Узум чилик кластерларини ташкил қилишда яхши ривожланган кўчатлар соғлом, тана, навда ва илдизларда ҳеч қандай зарарланишларсиз етиштирилган ва турли касалликлардан холи узум кўчатларига талаб ошади [4].

Узум кўчатларини етиштириш технологиясини такомиллаштириш бўйича турли давлатларда В.В.Пилюгина, В.И.Мичурин, А.М.Басов, И.И.Гунар, П.П.Радчевский, А.Г.Кудряков Б.Р.Лазаренко ва И.Ф.Бородин Султонов К.С каби олимлар томонидан тадқиқотлар олиб борилган.

Радчевский П.П., Трошин Л.П тадқиқотларида 2010-2011 йилларда узумнинг Августин, Ляна, Молдова, Виорика, Ритон, Первенец Магарача, Подарок Магарача ва Цитронный Магарача навларида тажриба ўтказган бунда ҳар бир навдан 80 тадан қаламчалар (40 та назорат, 40 та ишлов берилган) ишлатилган. Қаламчалар 24 соат давомида гетероауксиннинг 0,01% ли эритмасига жойлаштирилган. Суяқлик қатлами 5 см, қаламчалар паски қатламидаги ҳарорат маҳсус датчиклар ёрдамида 25-270С даражада сақланган [5]. Ўргача икки йил давомида назорат вариантыда Августин ва Первенец Магарача навларида навда узунлиги ишлов берилганга нисбатан 10,1-14,7% га, Ляна, Молдова ва Ритон навларида эса аксинча, ишлов берилган вариант назоратдагига нисбатан 7,2-67,6% кўп бўлган. [6,7]

Масаланинг қўйилиши. Узум кўчатлари ва қаламчалари биологик хоссалари ҳамда фитосанитар ҳолатига боғлиқ ҳолда бир ёки икки ёшлига бўлинади [8,9,10].

Ток бошқа маданий ўсимликлар қатори жинсий (уруғидан) ҳамда вегетатив йўл билан кўпаяди. Уруғидан кўпайтириш, асосан, селекция ишларида қўлланилади. Амалиёт-

да вегетатив йўл билан қаламчасидан, яшил қаламчасидан, пайвандлаб, пархишлаб кўпайтирилади. [11, 12]

Вегетатив йўл билан кўпайтирилган ток қайта тикланиш, яъни регенератив хусусиятга эга. Ток органларининг қайта тикланиши бир хил кечмайди, масалан, илдиз бўлаги, барг банди, тўпгул банди илдиз чиқариши мумкин. Аммо уларда куртаклар йўқлигидан новдалар ривожланмайди. Қайта тикланиш жараёни ток навининг биологик хусусиятлари, новданинг ёши, ундаги озик моддаларнинг миқдори, тупроқ нами ва унумдорлиги каби омилларга боғлиқ [13]. Ток қаламчаларидан кўпайтирилганда бўлғуси органлар кутублик асосида, яъни қаламчанинг юқори томонида (юқори кутбидан) новдалар, пастки қисмидан (пастки кутбидан) илдиз ҳосил қилади. Регенерация яхши пишган бир йиллик новданинг ўрта қисмидан олинган қаламчаларда яхши кечада [14].

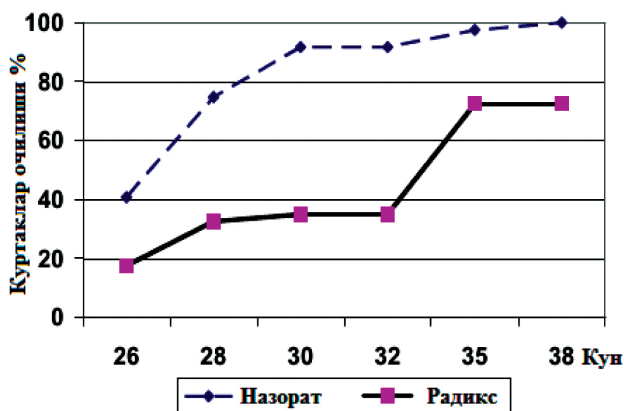
Қаламчаларнинг яхши тутиб кетиши ва ривожланиши учун уларга ўтказишдан олдин ишлов берилади. Асосий мақсад экилган қаламчаларда илдиз ҳосил бўлишини тезлаштиришдир. Ҳеч қандай ишлов берилмай ўтказилган қаламчаларнинг бир қисми тутмаслиги, яна бир қисми дастлаб барг ва новда чиқариб кейин қуриб қолиши мумкин. Бунга сабаб, асосан илдизнинг ҳали яхши шакланмаганлигидир. Қаламчаларнинг дастлабки ўсиши уларда ўтган йил тўпланган озик моддалар ва намлик ҳисобига бўлади. Илдиз ҳосил бўлиш билан янги новдаларнинг ўсиши ўртасидаги мутаносиблик бузилса, яъни илдиз кечроқ шакланса қаламча қурийдир. Амалий тоқчиликда қаламчаларда илдиз ҳосил бўлишини тезлаштиришнинг бир қатор усулларида фойдаланилади. Бир сўз билан айтганда гетероауксинни 0,01% ли эритмаси илдиз ҳосил бўлиши ва илдизлар сонини кўпайтиришга ёрдам берган. Назорат билан солиштирилганда ўсиш 0,9 ва 2,4 бирликни ёки 18,0% ва 38,0% ни ташкил этган [15].

Трошин Л.П., Радчевский П.П лар 2010-2011 йилларда ўтказилган тажриба натижаларига кўра шундай фикрларни илгари суришган. Демак узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёни генетик жиҳатдан аниқланган хусусият бўлиб, гетероауксин эритмаси таъсири барқарор ижобий реакцияга олиб келмайди ва қаламчаларнинг нав хусусиятларига, сифати ва физиологик ҳолатига боғлиқ эканлигини аниқлаганлар.

Черкунов В.С., Трошин Л.П. тадқиқотларида узумнинг Кобер 5ББ ва Молдова навларининг қаламчаларига Препарат «Проагри Радикс плюс» («Радикс») нинг 1% ли эритмаси билан ишлов бериб натижаларини кўриб чиққанлар [16]. Уларнинг фикрича «Радикс» нинг 1% ли эритмаси билан ишлов берилган қаламчаларда ҳосил бўлган куртакларнинг очилиши секинлашган шу билан биргаликда илдиз ҳосил бўлиши тезлашиб, уларнинг сони ошганлиги кузатилган. Радчевский П.П., Черкунов В.С., Л.П Трошинлар томонидан 2006 йилда ўтказилган тажрибанинг 26 кунда назорат вариантыда навда ва барк ҳосил қилган қаламчалар 40,8% ни, ишлов берилганида эса атиги 17,5% ни ташкил этган. Тажрибанинг 30 кунига келиб, куртакларнинг очилиши назорат вариантыда 91,8% ни, ишлов берилган қаламчалардаги куртакларнинг очилиши 35% ни ташкил этган (1- расм).

Ишлов берилган қаламчаларнинг 92,5% илдиз ҳосил қилган бўлса, назоратда фақат 60%, яни 32,5% га кам эди. «Радикс» препарати нафақат илдизли қаламчалар сонига, балки уларда ҳосил бўлган илдизлар сонига ҳам ижобий таъсир кўрсатади ва қаламчаларнинг пастки қисмида эрта ва қулайроқ илдиз шаклланишига ёрдам беради. [17]

Лыков А. С., Щебетеев В. А., Скворцов В. А тадқиқотлари-



1- расм. Кобер 5ББ навининг қаламчаларини «Радикс» препаратининг 1% эритмаси билан ишлов беришнинг куртақлар очилишига таъсирининг динамикаси

га кура узум қаламчаларини экишдан олдин электр ишлов беришда, қаламчаларни электр энергияси билан таъминлашда суяқ электр ўтказувчан эритма орқали таъминлаш усули энг мос келадиган усулигини аниқлаган. Узум кўчатларини етиштириш технологияларини ривожлантиришнинг ҳозирги босқичида қаламчаларнинг тутувчанлигини оширишда механик, физиологик, кимёвий, жисмоний ва электрофизик усуллардан фойдаланилади [18].

Шунингдек, қаламчаларни экишга тайёрлашда оддий усуллардан ҳам фойдаланилади. Бу усуллар ҳам қаламчаларда илдиз пайдо бўлишини тезлаштиради. [19] Бирок ишлаб чиқариш шароитида ушбу усуллар ҳар доим ҳам қўлланган самарани таъминлай олмайди. Бундан ташқари ўсиш регуляторлари одатда қимматга тушади ва маълум бир токсикликка эга ва агар қаламчаларни қайта ишлашда хавфсизлик қоидаларига риоя қилинмаса инсон саломатлигига зарар етказиши мумкин.

Ҳозирги фаннинг ҳолати узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлишини тезлаштиришга қаратилган турли хил стимуляторлар, шу жумладан электромагнит майдон энергиясининг турли кўринишлари (электр майдони, электр токи, магнит майдони, электр разряди, электромагнит тўлқинлар, импульсли электромагнит майдони) нинг электрофизик таъсирлари ёрдамида бошқариш ва ўсимликлар ҳаётига фаол аралаштириш орқали уни тўғри йўналишга йўналтириш имкони мавжудлигини кўрсатмоқда. [20]

Ечиш усули ва услублари. Ўрганиб чиқилган назарий билимлар ва юқоридаги назариялар асосида узумнинг қора кишиш навининг уч кўзли қаламчаларида вегетация тажрибалари шаклида ўтказилди. Тажриба учун қаламчалар баҳор ойида навдаларда сув оқими бошланмасдан олдин узумнинг қора кишиш навидан тайёрланди ва қаламчалар узунлиги 23 см дан қилиб тайёрланиб, махсус ўраларда 5 апрель кунига қадар сақланди.

Тажрибада жами 36 та узум қаламчаларидан фойдаланилди. Электр токи ёрдамида ишлов берилган узум қаламчалари сони 30 та ва 6 та назорат учун қолдирилди (2-расм). Тажрибада саноат частотали (50 Гц) ўзгарувчан токдан фойдаланилди. Тажрибада электр майдон кучланганлигининг 71 В/м да ишлов берилди. Қаламчаларга ишлов бериш вақтлари 4, 8, 12, 15, 24 соатни ташкил қилди. Назарий жиҳатдан қараганда ўсимлик объектларига электр ишлов беришда (масалан, узум қаламчалари) ишлов бериш уларнинг алоҳида қисмларини электр занжирининг элементлари сифатида қараш мумкин.



2-расм. Узум қаламчаларига электр ишлов бериш жараёни

Демак бу ҳолатда, узум қаламчасига электр ишлов беришнинг умумий алмаштириш схемаси қаршиликларнинг кетма-кет ва параллель шаклида деб тасаввур қилиш имконини беради. Тажрибада ишлатилган электродлар бир хил геометрик ўлчамларга эга бўлган бир хил (зангламайдиган пўлат) металлдан ясалган ва электрод бутун узунлиги бўйлаб бир хил кесимда ясалган ва электр токи ишлов бериш схемасидан ўтганда, унинг барча элементлари маълум миқдордаги қувватни истеъмол қилади:

$$P_o = 2P_1 + P_2 + P_3 \quad (1)$$

бу ерда: P_1, P_2, P_3 қувватлар P_1, P_2, P_3 қаршиликлар томонидан истеъмол қилинган қувват миқдори.

Қаламчалар томонидан истеъмол қилинган энергия электр авжлантиришга сарфланади ва технологик иш бажаради. Электр ишлов бериш занжирининг қолган қисмлари томонидан истеъмол қилинган энергия фойдали иш бажармайди ва юқотилишга учрайди. Фойдали қувват сарфини P_ϕ ва исроф бўлган қувватни P_u деб белгилаб, қуйидагиларни ёзиш мумкин:

$$P_\phi = P_2 \quad P_u = 2P_1 + P_3 \quad (2)$$

Узум қаламчаларига электр ишлов бериш схемасининг самарадорлиги қуйидаги нисбат билан баҳоланади:

$$\eta = \frac{P_\phi}{P_o} = \frac{P_2}{2P_1 + P_2 + P_3} \quad (3)$$

Ишлов берилган узум қаламчалари (30 та қаламча) гул тувақларига 6 апрел куни экилди. Шуни таъкидлаш лозимки, қаламчаларнинг барчаси битта узумнинг пишган бир йиллик навдаларидан тайёрланди. Қаламчаларга электр ишлов беришда ускунаси 3,8 литрли пластмасса идиш (контейнер) лардан фойдаланилди. Электротехнологик ишлов бериш қурулмасида жойлашган электродлар зангламайдиган материалдан тайёрланган бўлиб, электродлар эни 7 см, узунлиги 16 см ва улар орасидаги масофа 25 см ни ташкил қилди.

Ўтказилган тажриба натижаси шуни кўрсатдики узум кўчатларига электр токи ёрдамида таъсир кўрсатилса кўчатнинг актив гормонал ҳолатига таъсир кўрсатмайди ва ўсимлик тўқималари фақат электр майдон кучининг паст даражаларида фаол ўтказувчанликка эга эканлиги аниқланди.

Натижалар таҳлили ва мисоллар. Узум қаламчаларига экишдан олдин электр токида ишлов бериш қаламчаларда илдиз ҳосил бўлиш жараёнларини сезиларли даражада оширади ва қаламчаларнинг тутувчанлиги ошади

бу эса кўчатларнинг ривожланиш даражаларини сезиларли даражада оширди.

Электр токи ёрдамида узум қаламчаларига ишлов бериш орқали илдиз отиш жараёнлари 71 В/м электр майдони кучланганлиги ва 15 соатлик тасир қилинганда энг юқори натижаларни кўрсатди ва қаламчаларда илдиз ҳосил бўлиш жараёни 100 фоизни ташкил этди. Ишлов бериш вақти 4,8 ва назорат вариантыда (ишлов берилмаган) 71 В/м электр майдони кучланганлигида ишлов берилганда узум қаламчаларининг тутувчанлиги бир хил яъни 66,66 фоизга тенг бўлди. Учунчи ишлов бериш вақти 12 ва 24 соатни ташкил этганда 71 В/м электр майдони кучланганлигида ишлов берилганда узум қаламчаларининг тутувчанлиги 83,33 фоизга тенг бўлди. Назорат вариантыда эса узум қаламчаларининг тутувчанлиги 66,66 фоизни ташкил этди ва назоратдагига нисбатан олиб қараганда 71 В/м электр майдон кучланганлигида 15 соат давомида ишлов берилган узум қаламчаларининг тутувчанлиги 16,67-33-34 фоизга ошганлиги кузатилди.

Демак тажрибада кузатилган натижалардан маълум бўлдики узум қаламчаларига экишдан олдин электр ишлов

бериш орқали кўчатларнинг тутувчанлигини ошириш имконини беради. Шундай экан узум қаламчаларни экишдан олдин электр ишлов беришга қаратилган қурулмани лойиҳалаш ва бу билан гектарлаб экиладиган кўчатлар тутувчанлигини ошириш орқали юқори иқтисодий самарадорликка эришиш мумкинлигини кўрсатади.

Хулоса. Тажриба синовлари шуни кўрсатдики узум қаламчаларига электрорфизик таъсирлар ёрдамида ишлов бериш қаламчаларда илдиз ҳосил бўлиш жараёнларини сезиларли даражада тезлаштиради ва кўчатларининг тутувчанлигини оширади. Узум қаламчаларида илдиз ҳосил бўлиш жараёнларини электротехнологик усуллар ёрдамида амалга оширишда 50 Гц саноат частотали ўзгарувчан токдан фойдаланиш тавсия этилади ва уни узум қаламчаларига суюқлик орқали етказиш энг самарали технологиялардан биридир. Қора кишииш навли узум қаламчаларига электротехнологик ишлов бериш орқали 71 В/м электр майдони кучланганлиги ва 15 соатлик таъсир қилинганда қаламчаларнинг тутувчанлиги даражаси 100 фоизини ташкил этиб, назорат вариантыга нисбатан қаламчалар тутувчанлиги 16,67-33-34 фоизга ошганлигини кўрсатди.

№	Адабиётлар	References
1	“Узумчиликни ривожлантиришда кластер тизими жорий этиш, соҳага илғор технологияларни жалб қилишни давлат томонидан қўллаб-қувватлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисида” ПК-5200-сонли Президент Қарори - Тошкент, 2021 йил 8 июль	Presidential Decree No. PP-5200 <i>Uzbekiston Respublikasini yaanada rivozhlantirish buyicha xarakatlar strategiyasi tugrisida</i> [On additional measures to support the introduction of a cluster system in the development of viticulture, the involvement of advanced technologies in the industry] Tashkent, July 8, 2021. (in Uzbek)
2	Корепанов Р.И. Повышение эффективности облучения микроклональных растений винограда и жимолости IN VITRO и EX VITRO ленточными RGB светодиодными фитоустановками Автореферат Диссертация канд.техн.наук.- Чебоксар, 2020 – 20 с.	Korepanov R.I. <i>Povyshenie effektivnosti oblucheniya mikroklonal'nykh rasteniy vinograda i zhimolosti IN VITRO i EX VITRO lentochnymi RGB svetodiodnymi fitoustanovkami</i> [Increasing the efficiency of irradiation of microclonal grape and honeysuckle plants IN VITRO and EX VITRO with RGB LED phytoinstallations] Authorship. Dissertation for Candidate of Technical Sciences. Cheboksary, 2020. 20 p.(in Russian)
3	Н.М.Маркаев, Ў.Ҳоликназаров, Ш.Юсупов “Электромагнит майдон энергиясидан электротехнологик мақсадларда фойдаланиш имкониятлари” Ўзбекистон Қишлоқ ва сув хўжалиги журнали Махсус сони 2019. 2019 йил 11 ноябрь. – Б 50-51.	NM Markaev, O. Kholiknazarov, Sh. Yusupov <i>Elektromagnit mайдон 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)
4	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)
5	Лучинкин А.А. О стимулирующем действии электрического тока на виноградные прививки / Науч. Тр. УСХА. Киев, 1980. Вып. 247. С 124.	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)
6	Султонов К.С. Узумнинг юқори сифатли сертифициланган кўчатларини ишлаб чиқариш тизимининг илмий асослари. Авторифарат. Диссертация қишлоқ хўжалиги фанлари доктори. – Тошкент шаҳар, 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)
7	ГОСТ 1191-2009 (О'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)
8	Лыков А. С., Щebeteev В. А., Скворцов В. А. Энергетические показатели установки электростимуляции черенков винограда. Technical science “Colloquium-journal” 3(27). 2019 год, 37-40 с.	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)

9	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 sertifitsirovannogo 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)
10	Кудряков А.Г. Стимуляция корнеобразования черенков винограда электрическим полем: Автореферат. Диссертация канд.техн.наук. Краснодар, 1999. 23 с.	Kudryakov A.G. <i>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)
11	Кудряков А.Г., Перекомий Г.П., Радчевский П.П., Лыков А.С., Безлер С.Ю. Повышение способности корнеобразования виноградных черенков с помощью электрического тока. Краснодар, 1999, 23 с.	Kudryakov A.G., Perekomy G.P., Radchevsky P.P., Lykov A.S., Bezler S.Yu. <i>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)
12	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)
13	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.	Radchevsky P.P., Cherkunov V.S., Troshin L.P. <i>Primenenie biologicheskogo aktivnogo veshchestva «Radix» pri vyrashchivaniy 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)
14	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.	P.P.Radchevsky, L.P.Troshin <i>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)
15	Н.М.Маркаев, Ш.Юсупов, Б.Хушбоқов Ш.Раҳмонов Узум қўчатларини илдиз отиш жараёнини авжлантиришда электротехнологик усуллардан фойдаланиш Агро Илм журнали Махсус сони [70], 2020. 2020 йил 23 ноябрь. – Б. 41-42.	N.M.Markaev, Sh.Yusupov, B.Khushboqov. <i>Rakhmonov Uzum kuchatlarini ildiz otish zharayonini avzhlantirishda elektrotehnologik 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)
16	Т.Байзаков, Н.Маркаев, Ш.Юсупов “Изучение воздействия энергии электромагнитного поля на соответствующие виды растительного мира и обоснование возможности применения их в технологических целях” Ўзбекгидроэнергетика журналі III (7) 7.10.2020.	T. Baizakov, N. Markaev, Sh. Yusupov <i>Izucheniye vozdeystviya energii elektromagnitnogo polya na sootvetstvuyushchiye vidy rastitel'nogo mira i obosnovaniye vozmozhnosti primeneniya ikh v tekhnologicheskikh tselyakh</i> [Study of the impact of the energy of the electromagnetic field on the corresponding species of the plant world and substantiation of the possibility of using them for technological purposes] Uzbekhydroenergetics journals III (7) 7.10.2020. Pp 25-28. (in Russian)
17	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
18	Радчевский П.П. Влияние импульсного электромагнитного поля на регенерационную активность черенков винограда сорта молдова. Научный журнал КубГАУ, №95(01), 2014 года. 26 с	P.P.Radchevsky <i>Vliyaniye impul'snogo elektromagnitnogo polya na gegeneratsionnyu 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)
19	Никольский М.А. Совершенствование приемов активизации корнеобразования у подвоев и сортов винограда при производстве саженцев. Дис. канд. с.-х. наук. Краснодар, 2009.- 24 с.	Nikolsky M.A. <i>Sovershenstvovaniye priyemov aktivizatsii korneobrazovaniya u podvovoyev 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)
20	Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.	Sineokov G.N., Panov I.M. <i>Teoriya i raschet pochvoobrabatyvayushchikh mashin</i> [Theory and calculation of tillage machines.]. Moscow. Mashinostroenie, 1977. 328 p. (in Russian)