

УЎТ: (631.53.02:621.3.024.001.5):633.51

ДЎЗАГА БИРИНЧИ ҲОСИЛНИ ТЕРИШДАН ОЛДИН ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИК ИШЛОВ БЕРИШНИНГ ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ ТАҲЛИЛИ

А. Мухаммадиев - т.ф.д., профессор, А.И. Пардаев - ассистент

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

Аннотация

Мақолада ўсимликларнинг электрофизик кўрсаткичлари, аниқроғи солиштирма электр қаршилигини ўрганиш ўсимликга электр таъсир механизмларини очиш ва қишлоқ хўжалик экинларини электротехнологик ишлов беришнинг технологик параметрлари кўриб чиқилган. Чилпиш жараёнида ғўзанинг чилпилган ва қолган қисмидан ўтаётган электр токининг қийматини билиш, электротехнологик усулда ғўзани чилпишнинг ғўза ўсишига, ҳосилга салбий таъсири бор-йўқлигини аниқлаш, шу жумладан таклиф этилган учкун разряди билан ғўзани чилпиш усулга кўра ғўзанинг чилпилган қисмини ўрганиб, ундаги зараркундаларнинг личинкалари, уруғлари нобуд бўлиши, ғўзанинг қолган чилпилмаган қисмига зарар етказмаслиги келтирилган. Ғўзага юқори кучланишли учкун разрядли электр тасирини ўрганиш учун лаборатория ускунасининг электр схемаси ишлаб чиқилган.

Таянч сўзлар: электр авжлантиргич, электротехнологик ишлов бериш, солиштирма электр қаршилиги, диэлектрик, ерга улагич, чилпиш, тўғри ва тескари ток, физиологик ҳолати, дисбаланс токи, агротехник тадбирлар.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ХЛОПЧАТНИКА ДО ПЕРВОГО СБОРА УРОЖАЯ

А. Мухаммадиев - д.т.н., профессор, А.И. Пардаев - ассистент

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Аннотация

В статье рассмотрены электрофизические характеристики растений, точнее раскрытие механизма электровоздействия на растение через изучение удельного электрического сопротивления, а также задачи разработки технологических параметров электротехнологической обработки сельскохозяйственных культур. Приведены значения тока, проходящего через отчеканенную и остальную часть хлопчатника, определение отрицательного влияния электротехнологической чеканки хлопчатника на рост и развитие, урожайность, электротехнологическим методом, в том числе исследования отчеканенной части хлопчатника, гибели личинок, семян вредителей, отсутствие отрицательного воздействия на оставшуюся неотчеканенную часть хлопчатника предлагаемым искровым разрядом по способу чеканки. Для изучения электрического воздействия высоковольтного искрового разряда на хлопчатник разработана электрическая схема лабораторной установки.

Ключевые слова: электростимулятор, электротехнологическая обработка, удельное электрическое сопротивление, диэлектрик, заземляющий разъем, чеканка, прямой и обратный ток, физиологическое состояние, ток дисбаланса, агротехническое мероприятие.

ANALYSIS OF RESULTS OF RESEARCHES OF ELECTROTECHNOLOGICAL TREATMENT OF THE COTTON TROUBLE UP TO THE FIRST CROP COLLECTION

A. Muhammadiev - d.t.s., professor, A.I. Pardaev - assistant

Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

Abstract

This article discusses the electrophysical characteristics of plants, more precisely the disclosure of the mechanism of electrical action on the plant through the study of the specific electrical resistance, as well as the task of developing the technological parameters of the electro-technological processing of crops. Knowledge of current value is given, passing through the minted and the rest of the cotton, determination of the negative impact of electrotechnological stamping of cotton on growth and development, yield, by electrotechnological method, including studies of the minted part of cotton, the death of the leaves, the seeds of the pests, the absence of a negative impact on the remaining non-minted part of the cotton by the proposed spark discharge according to the method of coining. To study the electrical effect of a high-voltage spark discharge on cotton, an electrical circuit of a laboratory setup has been developed.

Key words: electrostimulator, electrotechnical processing, electrical resistivity, dielectric, ground connector, chasing, direct and reverse current, physiological state, unbalance current, agrotechnical events.

Кириш. Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигида деҳқончилик экинларининг ҳосилдорлигини оширишга ижобий таъсир кўрсатадиган яна бир усул юзага келди, бу электроавжлантиргичдан қишлоқ хўжалигида фойдаланишдир. Фан ва техниканинг охириги ютуқларидан фойдаланиш асо-

сида қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини ошириш учун Республика олимлари жуда катта илмий тадқиқот ишларини амалга оширишмоқда ва муваффақиятларга эришмоқдалар. Қишлоқ хўжалиги экинларининг маҳсулдорлигини оширишга мавжуд агротехнологиялар (тупроқ

унумдорлигини ошириш, янги маҳсулдор навлар яратиш, зараркунанда ва касалликлардан ҳимоя қилиш)нинг имкониятлари камайиб бормоқда. Касаллик ва зараркунандаларга қарши ишлатиладиган кимёвий воситалар, шунингдек, уруғ ва ўсимликни кимёвий авжлантириш усуллари атроф-муҳит софлигига салбий таъсир кўрсатиш билан бирга қишлоқ хўжалик экинлари маҳсулоти софлигига ҳам ўз таъсирини ўтказмоқда [1].

Бу вазиятда уруғ ва ўсимликнинг ички физиологик имкониятларини очиш ва уларни бошқариш ҳисобига экинлар маҳсулдорлигини ошириш шу куннинг долзарб муаммоларидан ҳисобланади. Бу мақсадга “уруғ, тупроқ ва ўсимлик” дан иборат мураккаб биологик объектга электр таъсир ўтказиш ҳисобига эришиш мумкинлиги Республика олимлари томонидан исботланган [2].

Пахтачиликда юқори пахта ҳосили олишнинг асосий гарови, илғор, илм-фан ютуқларига асосланган агротехник тадбирларни қўллаб ёзуни вегетация даврида парвариш-лаш, етиштирилган ҳосилни нобуд қилмасдан йиғиб-териб олиш билан бир қаторда ўсимлик ҳосилини териб олишдан олдин ўтказиладиган агротехник тадбирларни тўғри ва ўз вақтида ўтказилишига боғлиқ.

Кўриб чиқилаётган муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили ва манбааларга ҳаволалар. Ўсимликнинг электрофизик кўрсаткичлари ва хусусиятлари Д.Ч.Бос, Б.Скот, А.А.Климов, Д.М.Червяков, Б.Н.Торусов, Д.Кларксон, Л.М.Чайлахян, В.И.Баев, В.Н.Савчук, С.Н.Маслоброд, А.Мухаммадиев, С.С.Медведев, А.Панченко [3, 4, 5, 6, 7, 8] томонидан ҳар томонлама ва чуқур тадқиқ этилган. Ёзуни электротехнологик усулда чилпиш бўйича дастлабки илмий тадқиқотлар ўтган асрнинг 90-йилларида ТИҚХММИ да А. Мухаммадиев томонидан амалга оширилган [9, 10, 11]. Ўрганилган илмий манбалардан кўриниб турибдики, ҳар бир тадқиқотчи электротехнологик усулда ёзуни чилпиш билан чекланган. Ёзанинг чилпиш нуқтасидан пастки қисмидан ўтган учкун разряднинг токи натижасида содир бўладиган физиологик жараён бўйича тадқиқотлар олиб борилмаган. Илмий тадқиқотлар доирасида ёзуга юқори кучланишли учкун разрядли электр таъсирини ўрганиш учун лаборатория ускунасини электр схемаси ишлаб чиқилди.

Тадқиқотнинг мақсади. Илмий изланишларнинг мақсади электр авжлантиргични ишлатиш орқали ёзу ниҳолларига вегетация даврида мақбул муддатларда электр ишлов беришнинг самарадорлигини ўрганишдан иборат.

Натижалар таҳлили ва мисоллар. Ўсимликларнинг электрофизик кўрсаткичлари, аниқроғи солиштирма электр қаршилигини ўрганиш ўсимликка электр таъсир механизмларини очиш ва қишлоқ хўжалик экинларига электротехнологик ишлов беришнинг технологик параметрларини ишлаб чиқиш учун зарурдир [12, 13, 14].

Қуйида ёзуни чилпиш олдида ва чилпигандан кейинги солиштирма электр қаршилигини қўлда чилпиганда, механик чилпиганда ва электротехнологик усулда чилпиганда ўрганилганлик натижалари келтирилган.

Алоҳида чилпилмаган ёзанинг солиштирма электр қаршилиги ўлчанган, бу ўлчашлар динамикада ҳар 3 кундан кейин 9 кун давомида амалга оширилган.

Ечиш усули. Ёзанинг солиштирма электр қаршилигини ўлчаш қуйидаги усулда амалга оширилди.

Ёзу экилган дала майдонида бир неча жойда 25 тупдан ёзу белгиланиб, ёзаларнинг қаршилиги ВР-11А ўлчов асбоби ёрдамида чилпишдан аввал, чилпилганига 10 минут, 3 кун, 6 кун ва 9 кун ўткандан кейин ўлчанган.

Ёзанинг устки қисмининг электр қаршилигини ўлчаш учун ВР-11А мулътиметрнинг бир қутби ёзанинг илдиз бўғзига, иккинчи қутби эса марказий шохининг тепа қисмига, ёзанинг чилпиш қисмининг электр қаршилигини ўлчаш учун

ўлчаш асбобининг бир қутби ёзанинг марказий шохининг тепа қисмига, иккинчи қутби чилпиш нуқтасига уланган. Ҳар бир электр қаршилиги ўлчанадиган ёзаларнинг илдиз бўғзи диаметри, илдиз бўғзидан ёзу марказий шохини, тепа қисмигача баландлиги ўлчанган [15].

Ёзанинг солиштирма электр қаршилиги қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$C = \frac{R \cdot S}{l}, \text{ Ом} \cdot \text{м} \quad (1)$$

бу ерда: R - ёзанинг электр қаршилиги, Ом; S - марказий шохининг кесим юзаси, м²; l - ёзанинг баландлиги, м.

Жадвалларда ёзанинг чилпигунгача, қўлда чилпилганда, механик чилпилганда ва электротехнологик усулда чилпилгандаги солиштирма электр қаршиликлари келтирилган.

Чилпилмаган ёзанинг солиштирма электр қаршилиги ўлчовлар ўтказилган 10 кун давомида деярли ўзгармаган, $38,3 \div 43,8$ Ом·м ни ташкил этади (1-жадвал).

1-жадвал

Чилпилмаган ёзанинг солиштирма электр қаршилиги

Ўсимликнинг тартиб рақами	Кунлар				
	3.08	6.08	9.08	12.08	15.08
	Солиштирма электр қаршилиги, Ом·м				
1	43,6	43,6	44,1	44,8	46,4
2	35,4	35,4	35,9	36,3	37,3
3	27,7	27,7	28,4	29,2	30,7
4	40,9	40,9	41,9	43,6	47,4
5	43,0	43,0	47,7	45,5	50,1
6	42,7	42,7	43,6	44,6	48,0
7	43,4	43,4	42,2	45,8	49,1
8	31,4	31,4	34,1	34,4	38,2
9	32,2	32,2	34,9	37,4	40,9
10	42,6	42,6	43,2	44,0	50,0
Ўртача	38,3	38,3	39,6	40,5	43,8

Қўлда чилпилган ёзанинг солиштирма электр қаршилиги чилпилгандан кейинги 9 кунда ўзгарган, бу чилпилмаган ёзаникидан бироз юқори кўрсаткич бўлиб, чилпиш жараёни таъсирида ёзуда содир бўлган физиологик, биокимёвий жараёнлар – ўзгаришлар ҳисобига бўлган (2-жадвал).

Механик чилпилган ёзаларнинг солиштирма электр қаршилиги $44,1 \div 61,1$ Ом·м ни ташкил қилган бўлиб, қўлда

2-жадвал

Ёзанинг Наманган 77 навининг қўлда чилпигандан кейинги солиштирма электр қаршилиги

Ўсимликнинг тартиб рақами	Солиштирма электр қаршилиги, Ом·м				
	Чилпишгача	Чилпигандан кейин 10 минут ўтгандан	3 суткадан кейин	6 суткадан кейин	9 суткадан кейин
1	38,3	36,3	44,0	46,2	46,5
2	47,5	40,2	41,1	46,6	57,3
3	42,1	41,2	47,6	51,1	55,5
4	54,3	52,2	55,2	58,1	67,1
5	42,6	42,1	47,5	53,5	63,3
6	58,0	55,5	60,0	68	69,6
7	45,0	44,2	48,3	62,5	72,3
8	49,3	47,0	53,2	61,5	68,5
9	46,5	43,1	47,8	52,9	58,9
10	48,7	45,8	51,7	54,3	61,8
Ўртача	47,2	44,7	44,6	55,5	62

чилпилган ғўзаларнинг солиштирма қаршиликлари ($47,2 \pm 62$ Ом.м) билан тенгдир (3-жадвал).

Электротехнологик усулда чилпилган ғўзаларнинг ўртача солиштирма электр қаршилиги, чилпилгандан кейинги 10 минут давомида 42,5 дан 15 Ом.м. га камайган (қўлда чилпилган ғўзаларники 47,2 дан 44,7 га, механик чилпилгандан 44,1 дан 40 Ом.м.) га камайганлиги аниқланган.

Электротехнологик усулда чилпилган ғўзаларнинг солиштирма электр қаршилиги, чилпилгандан кейинги 3 кунда 35,2, 6 кунда 69,8 ва 9 кунда 91,0 Ом.м. ни ташкил этган. Бу кўрсаткич қўлда ва механик усулда чилпилган ғўзанинг солиштирма электр қаршилигидан 2 ва ундан кўп баробарга кўп бўлиб ғўзада электротехнологик усулда чилпиш натижасида чуқур биокимёвий ўзгаришлар содир бўлишligидан далolat беради (4-жадвал).

Юқори кучланишли энергия манбаининг бир қутбини ғўзанинг марказий шохининг учи қисмига, иккинчи қутбини миллиамперметрнинг бир клеммасига, иккинчи клеммасы иккинчи миллиамперметрнинг бир клеммасига унинг иккинчи клеммасыни ғўзанинг чилпилгандан қолган юқори қисмига уланган, энергия манбаининг бир қутби ерга уланган (1-расм).

3-жадвал

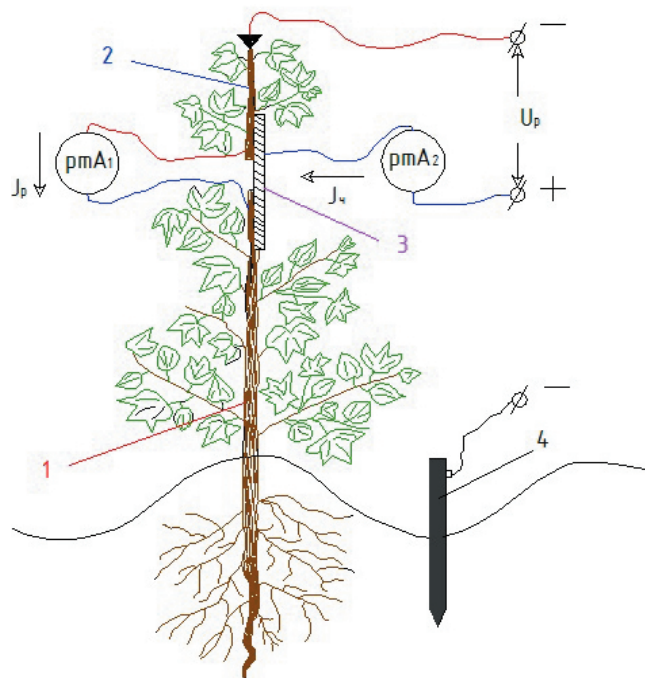
Ғўзанинг "Наманган - 77" навининг механик усулда чилпилгандан кейинги солиштирма электр қаршилиги

Ўсимликнинг тартиб рақами	Солиштирма электр қаршилиги, Ом.м				
	Чилпишгача	Чилпилгандан кейин 10 минут ўтганда	3 суткадан кейин	6 суткадан кейин	9 суткадан кейин
1	45,6	43,4	49,1	57,2	62,5
2	42,5	41,6	45,4	48,7	54,1
3	45,1	43,4	48,1	54,6	62
4	50,8	49,1	53,3	47,0	53,5
5	50,0	49,0	56,7	65	77,3
6	40,1	37,2	45,4	49,8	56,0
7	35,8	33,3	38,9	45,4	55,4
8	48,2	47,2	56,3	60,6	70,9
9	42,7	40,1	48,8	55,5	57,9
10	40,0	39,0	43,1	51,2	62,0
Ўртача	44,1	40,0	48,5	53,5	61,1

4-жадвал

Ғўзанинг "Наманган - 77" навининг электротехнологик усулда чилпилгандан кейинги солиштирма электр қаршилиги

Ўсимликнинг тартиб рақами	Солиштирма электр қаршилиги, Ом.м				
	Чилпишгача	Чилпилгандан кейин 10 минут ўтганда	3 суткадан кейин	6 суткадан кейин	9 суткадан кейин
1	45,6	43,4	49,1	57,2	62,5
2	42,5	41,6	45,4	48,7	54,1
3	45,1	43,4	48,1	54,6	62
4	50,8	49,1	53,3	47,0	53,5
5	50,0	49,0	56,7	65	77,3
6	40,1	37,2	45,4	49,8	56,0
7	35,8	33,3	38,9	45,4	55,4
8	48,2	47,2	56,3	60,6	70,9
9	42,7	40,1	48,8	55,5	57,9
10	40,0	39,0	43,1	51,2	62,0
Ўртача	44,1	40,0	48,5	53,5	61,1



1 - ғўза ўсимлиги; 2 - чилпиладиган қисм; 3 - диэлектрик; 4 - ерга улагич;

1-расм. Ғўзани электротехнологик усулда чилпилгандан ғўзадан ўтган электр тоқини ўлчаш усули

Ўсимлик 2000, 3000, 4000 В кучланишли энергия манбаига уланади. 5 қайтаришда ўтказилган тажриба – ўлчов натижалари 5-жадвалда келтирилган.

Тажрибалар натижаси кўрсатишича электротехнологик чилпиш жараёнида ғўзанинг чилпилган қисмидан чилпилмаган қисмига нисбатан 90±100 марта катталиқдаги ток ўтади [17, 18].

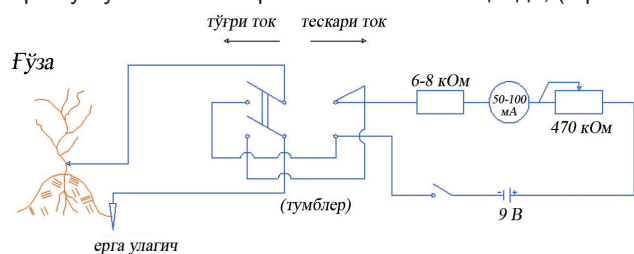
5-жадвал

Ғўзани электротехнологик усулда чилпилгандан ғўзадан ўтган электр тоқини ўлчаш усули

Ўсимликнинг тартиб рақами	Ғўзанинг чилпилган қисми, ёхуд электродлар орасидаги масофа, мм	Электродлар орасидаги кучланиш, В	Ток кучи, мА		
			Ғўзанинг чилпилган қисмидан ўтган ток кучи, (I _ч)	Ғўзанинг қолган қисмидан ўтган ток кучи, (I _қ)	Тоқлар нисбати (I _ч / I _қ)
1	50	2000	95	1,0	95,0
2			90	1,0	90,0
3			96	1,1	87,2
4			100	1,1	90,9
5			95	1,0	95,0
1	50	3000	110	1,15	95,6
2			115	1,20	95,8
3			110	1,15	95,6
4			120	1,20	96,0
5			110	1,25	91,6
1	50	4000	180	1,90	94,7
2			195	2,00	97,5
3			200	2,05	97,0
4			185	1,95	94,8
5			190	2,00	95,0

Электротехнологик усулда ғўзани чилпиш, унинг қолган қисмига кескин зарар келтирмайди. Ғўзадаги биокимёвий жараёнлар ўтиши жадаллашиб, ҳосилнинг пишиб етилиш муддати 5÷7 кунга қисқаради. Электротехнологик усулда ғўзани вегетация даврида чилпиш агротехник тадбирининг афзалликларидан яна бири шундаки, чилпиш даврида ғўзанинг чилпилган қисмидан пастдаги шохларидан ҳам чилпилган қисмидан ўтган токга нисбатан қарийб 100 баробар кичик қийматдаги учкун разрядининг импульс токи ўтиши тажрибаларда ўрганилган. Ғўзанинг чилпиш нуқтасидан пастки қисмидан ўтган учкун разрядининг токи натижасида ғўзада икки босқичдаги физиологик жараённи ҳосил қилади. Биринчи босқичдаги физиологик жараён, ғўзани авжлантиради, натижада ҳосил туганаклари ва кўсақларнинг пишиб етилишини тезлаштиради. Иккинчи босқичдаги физиологик жараён, дала тажрибалари кўрсатишича ғўза барглари яшил ранги қизғиш тус олади, аниқроғи барг билан шох орасидаги ажралиш бўғини бўшаб барг тўкилиш жараёнига киради. Бу жараённи учкун разрядининг ғўзани дефолиация қилиш имконига олиб чиқишидан дарак беради [19].

Илмий тадқиқотлар доирасида ғўзага юқори кучлианишли учкун разрядли электр тасирини ўрганиш учун лаборатория ускунасини электр схемаси ишлаб чиқилди, (2-расм)



2-расм. Усимлик ва тупроқ занжирдан ўтайдиган тўғри ва тескари ток ўтказувчанлигини аниқловчи ўлчов асбобининг электр схемаси

шунингдек, ғўзага электротехнологик усулда вегетация даврида электр тасир ўтказилгандан кейинги физиологик ҳолатига нечоғлик таъсири борлигини ғўзадан ток ўтказиб дисбаланс токи кўрсатишига қараб электротехнологик таъсирнинг ғўзанинг физиологик ҳолатига тасирини ўрганидан ўлчов асбобининг электр схемаси ишлаб чиқилди ва ўлчов асбоби дала тажрибасида синаб кўрилди, ғўзадан ток ўтказганда шу физиологик жараёни ўзгаряптими ёки ўзгармаяптими, касалми ёки соғми шуни кўрсатади. Агар соғ бўлса ток ўзгармайди дисбалансда фарқ бермайди, касал бўлса дисбаланс кўрсатади [20].

Хулоса. Ғўзани чилпиш ҳосилни пишиб етилишини тезлатувчи асосий агротехник тадбир ҳисобланади. Ушбу тадбирни ғўзанинг пастки шохларида 2–4 та яшил кўсақлар ҳосил бўлганда, ёхуд ҳар бир туп ғўзада 16–20 ҳосил туганаклари пайдо бўлганда ўтказилади. Ғўзани чилпиш қўлда, механик ёки кимёвий усулларда амалга оширилади, бу усулларнинг ҳар бирининг афзалликлари ва ўзига яраша камчиликлари мавжуд. Масалан, механик усулда ғўзани чилпиш қўлда чилпишга нисбатан юқори унумли, бироқ қаторлардаги ғўзаларнинг ривожланганлик даражаси бир хил бўлмаганлиги сабабли механик чилпишни бир неча бор ўтказишга тўғри келади. Кимёвий чилпиш атроф–муҳит софлигига зарарли бўлгани ва кимёвий препаратлар қимматлиги сабабли бу усул пахтачилик яккахонлиги (совет даври) тугатилгандан буён деярли қўлланилмайди. Тадқиқотлар таҳлилига кўра электротехнологик усулда чилпиш ижобий натижа берган бўлсада бу усул тадқиқот даражасидан чиқиб ишлаб чиқаришга ҳозир техник сабабларга кўра кенг жорий этилгани йўқ. Электротехнологик усулда ғўзани чилпиш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижаси ҳар томонлама чуқур таҳлилдан ўтказилиб ғўзага вегетация даврида электротехнологик ишлов беришнинг камчиликларини бартараф этиш бўйича илмий тадқиқот ишлари АЖ “ВМКВ-Агромаш”да 2018 йилдан бошлаб давом эттирилмоқда.

№	Литература	References
1	Мирзиёев Ш. М. Мероприятия по дальнейшему развитию и совершенствованию экспорта электротехники N РК-4090 порядок. – Ташкент, 2019, – 124 с.	SH. M. Mirziyoev "Elektrotehnika sanoatining eksport salokhiyatini yanada rivozhlantirish va oshirish chora-tadbirlari tug'risida 04.01.2019 y. PQ-4090 son karori [Events for the further development and improvement of exports of electrical engineering. PQ-4090 decision]. Tashkent. 2019. 124 p. (in Russian)
2	Мухаммадиев А. О перспективах развития научных исследований в области электрификации технологических процессов в хлопководстве. // Труды ТИИИМСХ. – Ташкент, 1985. – вып.139. – 310 с.	Muhammadiev A. O perspektivakh razvitiya nauchnykh issledovaniy v oblasti elektrifikatsii tekhnologicheskikh protsessov v khlopkovodstve [On the prospects for the development of scientific research in the field of electrification of technological processes in cotton growing]. Proceedings TIAME, 1985. No 139. 310 p. (in Russian)
3	Хасанов Э.Р. Анализ процесса инкрустации семян в барабанном протравливателе-инкрустаторе / Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. №1(25). – С. 87-89.	Xasanov E.R. Analiz processa inkrustatsii semyan v barabannom protravlivatеле-inkrustatore / Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Analysis of the process of seed inlay in a drum treater-incrustator]. Bulletin of the Bashkir State Agrarian University, 2013. No1(25). Pp 87-89. (in Russian)
4	Мухаммадиев А. Разработка и внедрение четырехрядного электрочеканщика хлопчатника. НТО ТИИИМСХ. – Ташкент, 1988. Регистрационный № 01890013298. – 32 с.	Muhammadiev A. Razrabotka i vnedrenie chetyrekhryadnogo elektrochekanshika khlopchatnika [Development and implementation of a four-row cotton electric draper]. Tashkent: TIAME, 1988. Registered No 01860135064. 32 p. (in Russian)
5	Раджабов А., Мухаммадиев А. "К использованию электротехнологии в хлопководстве". Электромеханизация технологических процессов в хлопководстве. – Ташкент, 1987. – 312 с.	Radjabov A., Muhammadiev A. "K ispolzovaniyu elektrotekhnologii v khlopkovodstve". Elektromekhanizatsiya tekhnologicheskikh protsessov v khlopkovodstve [Towards the use of electrotechnology in cotton]. Electromechanization of technological processes in cotton Tashkent, 1987. 312 p. (in Russian)
6	Хасанов Э.Р. Предпосевная обработка семенного материала защитно-стимулирующими препаратами: монография. – УФА: Лань. Башкирский ГАУ, 2013. – 174 с.	Xasanov E.R. Predposevnaya obrabotka semennogo materiala zashitno-stimuliruyushimi preparatami: [Presowing treatment of seed material with protective stimulating preparations]. Monograph - UFA: Doe. Bashkir GAU 2013. 174 p. (in Russian)

7	Хмелев В.Н. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности / – Байск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. – 203 с.	Xmelev V.N. <i>Primenenie ultrazvuka vsokoy intensivnosti v promshlennosti</i> [The use of high-intensity ultrasound in industry]. 2010. 203 p. (in Russian)
8	Цугленок Н. В. Влияние электромагнитного поля высокой частоты на энергию прорастания и всхожесть семян томата // Вестник КрасГАУ. – Красноярск. – 2008. – Спец. вып.: Электротехника и экономика. – 21 с.	Cuglenok N.V. <i>Vliyaniye elektromagnitnogo polya vsokoy chastot na energiyu prorastaniya i vshojest semyan tomata</i> [The effect of a high frequency electromagnetic field on the germination energy and germination of tomato seeds]. Bulletin of the KrasSAU. - Krasnoyarsk. Electrical engineering and economics. 2008. 21 p. (in Russian)
9	Мухаммадиев А. Разработка и внедрение 4-рядного электрочеканщика хлопчатника. НТО ТИИИМСХ по х/д, – Ташкент, 1988. – 77 с.	Muhammadiev A. <i>Razrabotka i vnedrenie 4-ryadnogo elektrochekanshika khlopchatnika</i> [Development and implementation of a 4-row cotton electric socket]. TIAME, Tashkent: 1988. 77 p. (in Russian)
10	Мухаммадиев А. Исследование электрообработки растений методом математического планирования эксперимента. – Ташкент, ТИИИМСХ, 1988. – 144 с.	Muhammadiev A. <i>Issledovanie elektroobrabotki rasteniy metodom matematicheskogo planirovaniya eksperimenta</i> [Investigation of plant electroprocessing using mathematical experiment planning]. Tashkent: TIAME, 1988. 144 p. (in Russian)
11	Чирков А.М. Повышение качества дражирования семян сахарной свеклы с обоснованием параметров дражирователя: Дисс. канд. техн. наук: 05.20.01. / – Пенза, 2010. – 173 с.	Chirkov A.M. <i>Povshenie kachestva drajirovaniya semyan saharной svekl s obosnovaniem parametrov drazhiratora</i> : [Improving the quality of sugar beet seed pelleting with substantiation of the parameters of the pellet mill]. Diss. Cand. tech. sciences: 05.20.01./ Penza 2010. 173 p. (in Russian)
12	Спиридонов А.Б. Кинетика процесса осаждения частиц биогумуса на поверхности семян льна-долгунца // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. Уфа. 2014. №1. С.75–77.	Spiridonov A.B. <i>Kinetika protsessa osazhdeniya chastits biogumusa na poverkhnosti semyan lna-dolgunca</i> [Kinetics of the process of sedimentation of biohumus particles on the surface of flax seeds]. Bulletin of the Bashkir State Agrarian University, Ufa, 2014. No1. Pp 75-77. (in Russian)
13	Садкевич К. Польская аппаратура для исследования зерна, муки и хлебобулочных изделий / Bydgoszcz: Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno – Rolniczej. 2008. -156 с.	Sadkevich K. <i>Polskaya apparatura dlya issledovaniya zerna, muki i khlebobulochnykh izdeliy</i> [Polish equipment for the study of grain, flour and bakery products]. Bydgoszcz: Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno – Rolniczej, 2008. 156 p. (in Russian)
14	Медведев С.С. Электрические поля и рост растений. – Электронная обработка материалов, 1990. – №3. – С.12-14.	Medvedev S.S. <i>Elektricheskie polya i rost rasteniy. Elektronnaya obrabotka materialov</i> [Electric fields and plant growth] Electronic material processing 1990. No3. Pp 12-14. (in Russian)
15	Панченко А.Я. Исследование динамики процесса электрообработки растительного сырья. Электрическая обработка материалов. Москва, 1989, № 6. С. 15-23.	Panchenko A.Ya. <i>Issledovanie dinamiki protsessa elektroobrabotki rastitelnogo syrya. Elektricheskaya obrabotka materialov</i> [The study of the dynamics of the process of electrical processing of plant materials]. Electronic material processing, Moscow. 1989. No 6. Pp.15-23. (in Russian)
16	Тарусов Б.И. Физико-химические основы происхождения биопотенциалов. Сборник. – Москва. Наука, 1964. – 231 с.	Tarusov B.I. <i>Fiziko-khimicheskie osnovy proiskhozhdeniya biopotentsialov</i> [Physico-chemical basis of the origin of biopotentials]. Compilation Moscow. Nauka, 1964. 231p. (in Russian)
17	Мухаммадиев А. Разработка, создание и испытание экспериментальной установки для электроискровой обработке хлопчатника НТО ТИИИМСХ. – Ташкент, 1986. Регистрационный № 01860135064. 26 с. (с грифом "Для служебного пользования").	Muhammadiev A. <i>Razrabotka, sozdanie i ispytanie eksperimentalnoy ustanovki dlya elektroiskrovoy obrabotki khlopchatnika</i> [Development, creation and testing of an experimental installation for the electrospark treatment of cotton]. Tashkent: TIAME, 1986. For administrative use No 01860135064. 26 p.(in Russian)
18	Мухаммадиев А., Байзаков Г.М. Разработка, испытание и создание экспериментальной установки для электроискровой обработки хлопчатника // Отчёт по НИР, х/д ТИИИМСХ – Ташкент, 1985. – 163 с.	Muhammadiev A., Bayzakov G.M. <i>Razrabotka, ispytanie i sozdanie eksperimentalnoy ustanovki dlya elektroiskrovoy obrabotki khlopchatnik</i> [Development, testing and creation of an experimental setup for electric-spark processing cotton]. Report on research, Tashkent: TIAME, 1985. 163 p.(in Russian)
19	Мухаммадиев А. Изготовление, монтаж и внедрение двух электрочеканщиков хлопчатника с различной электродной системой. НТО ТИИИМСХ по х/д. – Ташкент, 1990. – 47 с.	Muhammadiev A. <i>Izgotovlenie, montazh i vnedrenie dvukh elektrochekanshchikov khlopchatnika s razlichnoy elektrodnoy sistemoy</i> [Production, installation and implementation of two cotton electric pullers with a different electrode system]. Tashkent: TIAME, 1988. 47 p. (in Russian)
20	Узаков Ю. Химическая чеканка хлопчатника. // Ж.: Хлопководство. Ташкент, 1972. – №7. – 18 с.	Uzakov Yu. <i>Khimicheskaya chekanka khlopchatnika</i> [Chemical cotton embossing]. Journal "Cotton". Tashkent: 1972, No 7. 18 p. (in Russian)