

УДК 633.51

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТАЯ АГРОЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**Назиров Сардор Жамолиддин угли**

Аннотация. В данной статье приведены результаты научных исследований по изучению последствий электрообработки сложной биологической системы, состоящей из «семя, почва, растение», на примере возделывания хлопчатника и других сельскохозяйственных культур.

Как показывает литературный анализ результатов ранее проведённых научных исследований, электровоздействие на систему «семя – почва – растение» положительно влияет на содержание в почве усвояемых форм азота, фосфора, калия и микроэлементов. Оно также оказало положительное влияние на микрофлору ризосферы хлопчатника, повышая содержание полезных и снижая количество вредных микроорганизмов в почве, что улучшает фитосанитарное состояние почвы за счёт уменьшения микроскопических плесневых грибов и увеличения количества актиномицетов. Экспериментально доказано, что дифференцированные режимы орошения в сочетании с электротехнологией повышают урожайность сельскохозяйственных культур и экономят оросительную воду.

Ключевые слова. Агроэлектротехнология, сельское хозяйства, семена, почва, растение, электровоздействие, микроорганизмы, ультрафиолетовое облучение, электростимуляция, Микроэлементы.

Abstract: This article presents the results of scientific research on studying the aftereffect of electrical treatment of a complex biological system consisting of “seed, soil, plant,” using cotton cultivation and other agricultural crops as examples.

As shown by a literature analysis of previously conducted scientific studies, electrical *воздействие* on the “seed–soil–plant” system has a positive effect on the content of available forms of nitrogen, phosphorus, potassium, and microelements in the soil. It also had a positive impact on the microflora of the cotton rhizosphere by increasing the content of beneficial microorganisms and reducing the number of harmful ones in the soil, which improves the phytosanitary condition of the soil by decreasing microscopic mold fungi and increasing the number of actinomycetes.

It has been experimentally proven that differentiated irrigation regimes combined with electrical technology increase crop yields and save irrigation water.

Keywords: Agroelectrotechnology, agriculture, seeds, soil, plant, electrical *воздействие*, microorganisms, ultraviolet irradiation, electrostimulation, microelements.

Annotatsiya: Ushbu maqolada «urug‘ – tuproq – o‘simlik» tizimidan iborat murakkab biologik tizimga elektr bilan ishlov berishning keyingi ta‘sirini o‘rganish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar natijalari keltirilgan bo‘lib, bunda g‘o‘za va boshqa qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirish misol qilib olingan.

Ilgari o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar natijalarining adabiy tahlili shuni ko'rsatadiki, «urug' – tuproq – o'simlik» tizimiga elektr ta'siri tuproqdagi o'zlashtiriladigan azot, fosfor, kaliy va mikroelementlar miqdoriga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, u g'ozaning rizosfera mikroflorasiga ijobiy ta'sir etib, foydali mikroorganizmlar miqdorini oshiradi va zararli mikroorganizmlar sonini kamaytiradi. Bu esa tuproqning fitosanitar holatini yaxshilab, mikroskopik mog'or zamburug'larini kamaytirish va aktinomitsetlar sonini ko'paytirish hisobiga ta'minlanadi.

Tajriba yo'li bilan differensial sug'orish rejimlari elektr texnologiyalar bilan birgalikda qo'llanganda qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligini oshirishi va sug'orish suvini tejashi isbotlangan.

Kalit so'zlar: Agroelektrotexnologiya, qishloq xo'jaligi, urug'lar, tuproq, o'simlik, elektr ta'siri, mikroorganizmlar, ultrabinafsha nurlanish, elektrostimulyatsiya, mikroelementlar.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема повышения производительной способности орошаемых земель и продуктивности сельскохозяйственных культур всегда была в центре внимания ученых. В настоящее время это проблема имеет особую актуальность в связи с тем, что двадцать первом веке на орошаемых землях Центральной Азии отмечается деградация почвы, у худшение ее полезных свойств, интенсивное разложение природных запасов гумуса и в целом падение плодородия почвы.

Поиск новых, экологически чистых, экономичных и эффективных стимуляторов роста растений является одной из важнейших проблем растениеводства, в том числе хлопководства и др. Большинство из широкоприменяемых в мире стимуляторов роста растений-это химические препараты, которые в конечном итоге наносит вред окружающей среде и человеку.

Кроме того известные агротехнологические приемы возделывания сельхозкультур в определенной степени также исчерпали свои возможности и дальнейшее совершенствование их на протяжении многих лет не даёт по сути дела сколь либо ощутимых положительных результатов.

Совершенствовании технических средств, интенсивное применение химии, увеличенных дозминеральных удобрений и т.д. становится не только экономически неоправданным, но и вредным, если учесть экологическую обстановку. Ухудшающая экологическая обетановка вследствие загрязнения окружающей среды, дефицита влаги, засоления почвы и других неблагоприятных факторов среды наряду со снижением плодородия почвы приводят к значительным потерям урожая и ухудшению качества сельскохозяйственной продукции.

Между тем интенсификация растениеводства, необходимость увеличения продуктивности и качества сельхоз продукции остаются насущной проблемой дня. Решение этой проблемы на основе совершенствования известных агротехнологий в обозримой перспективе не предвидится. Поэтому жизненно необходимо создание принципиально новой альтернативной

высокоэффективной, экологически чистой индустриальной технологии возделывания сельхозкультур [1].

В Узбекистане в головном конструкторском бюро по машинам для хлопководства с 1995 года ведутся научные исследования по созданию новой экологически чистой электротехнологии выращивания сельхозкультур, заключающейся в комплексном применении электричества в технологическом процессе возделывания сельхозкультур [1÷12].

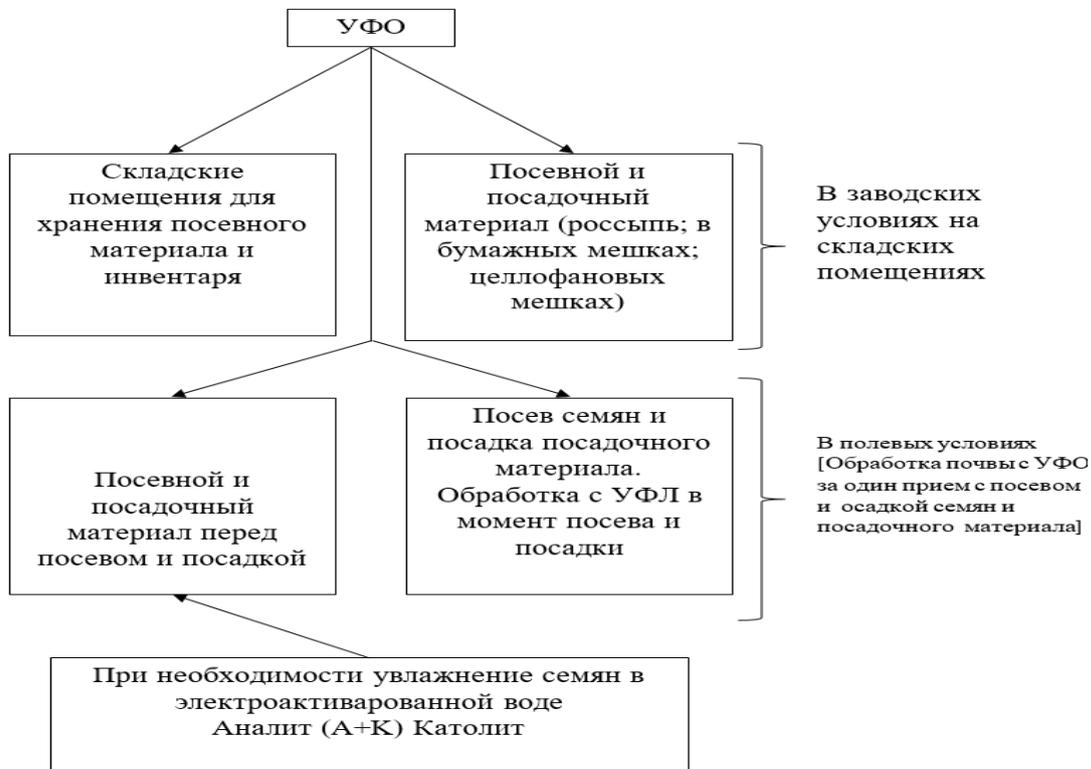
Причем в зависимости от операции технологического процесса, возделывания вида и сорта семян, а также от степени их пораженности болезнетворными грибами, бактериями и вредителями электричество используется как в различных видах (импульсном, электротермическом, лучевом и др.), а также и в совокупности, что позволяет полностью отказаться от применения ядохимикатов при возделывании сельхозкультур.

Сущность экологически чистой агроэлектротехнологии заключается в совокупном и стадийном электровоздействии на систему «семя, почва, растение».

Ниже приводим универсальную экологически чистую агроэлектротехнологию воздействия на сложный биологический объект «семя-почва-растение» (рис. 1).

А. Семя:

(+почва)



Б. Почва (+ семя + растение)



В. Растение (+ почва)



Рисунок 1-Технологические схемы экологически чистой агроэлектротехнологии воздействия на систему «А=семя – Б=почва - В =растение»

Согласно (рис.1) данной универсальной агроэлектротехнологии электровоздействие на систему «семя-почва-растение» осуществляется ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 254÷320 нанометра, которая

начинается с обеззараживания складских помещений для хранения посевного материала и инвентаря.

Далее, согласно предлагаемой агроэлектротехнологии, посевной и посадочный материал перед хранением в обеззараженных складских помещениях подвергается обработке УФЛ. Хранение семян может быть осуществлено в россыпь или в бумажных и целлофановых мешках.

Доза облучения в каждом случае для семян различных культур устанавливается экспериментальным путем. Следующий этап облучения посевного материала может быть осуществлен либо в складских помещениях перед отправкой семян хозяйствам, либо в фермерских хозяйствах перед севом.

Очередное электровоздействие высеваемых семян может быть осуществлено за один прием с севом. Эффективность электрообработки семян за один прием с высевом семян заключается в том, что одновременно облучается и почва, где осуществляется заделка семян.

Что касается электрического воздействия на почву, то эта операция может быть осуществлена в процессе пахоты, подготовки почвы к высеву семян (выравнивание, боронование или малование), как уже выше описано, в момент высева семян, за один прием с междурядной обработкой растений.

Одним словом, облучение почвы УФЛ не требует отдельных агротехнических операций, а осуществляется за один приём с пахотой и подготовкой почвы к высеву семян с высевом семян, с междурядной обработкой растений.

Что касается электрического воздействия УФЛ на растение, то оно также осуществляется за один прием с широко применяемыми агротехническими приемами по уходу за растениями в вегетационный период. Полезность электрического воздействия УФЛ на растение заключается в том, что оно осуществляется за один прием с облучением почвы, что также оказывает стимулирующее воздействие на почву, имеет обеззараживающий эффект против болезней и вредителей растений и почвы.

Разработаны экологически чистые электротехнологические приемы по подготовке семян сельскохозяйственных культур к высеву, по стимуляции растений и защиты их от болезней и вредителей в период вегетации. Изготовлены и испытаны в условиях производства практически во всех республиках Центральной Азии, КНР и Арабской Республики Египет ряд технических средств для реализации агроэлектротехнологических приемов в сельскохозяйственное производства.

В проведенных исследованиях по изучению механизмов электростимуляции семян и растений в вегетационный период установлено, что электростимуляция семян и растений (например хлопчатник, картофель, томаты, зерновые культуры и др.) усиливает нуклеиновый и белковый обмен, интенсивность фотосинтеза, активность ферментов, белков на уровне клетки и

т.д. [6,13,14]. Электровоздействия не нарушает формирования пыльцы, не снимает ее жизнеспособности и процессе оплодотворения, оказывает положительное воздействие на микрофлору ризосферы, повышая количество полезных микроорганизмов в почве, улучшая фитосанитарное состояние почвы за счет уменьшения микроскопических плесневых грибов и увеличивая количество актиномицетов [8]. Электростимуляция почвы, семян и растений с использованием ультрафиолетовых лучей способствует значительному повышению содержания усвояемых форм азота, фосфора, и калия [3, 4, 5, 7, 10]. В настоящей статье более подробно осветим результаты этих исследований.

Влияние электрообработки на питательный режим исследуемых почв показали, что под хлопчатником и под воздействием УБН (хлопчатнике и почвы) происходят заметные изменения как в почве так и в питании растений [7].

Влияние УФО хлопчатника и почвы в период вегетации на питательный режим почвы (Данные полученные Каракалпакском институтом земледеля)

Таблица -1

П/Н	Варианты	Горизонт почвы, см	Периоды вегетации								
			Июнь			Июль			Август		
			N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Контроль	0-30	95,2	60,0	319,0	52,4	50,0	398,0	218,9	40,0	215,0
2	Контроль	30-50	71,4	40,0	349,0	23,8	40,0	391,0	90,4	30,0	134,0
3	Опыт	0-30	140,8	70,0	394,0	90,4	60,0	232,0	219,4	50,0	232,0
4	Опыт	30-50	108,9	50,0	350,8	28,5	50,0	230,0	94,4	40,0	166,0

В таблице 1 представлены данные по содержанию подвижных форм азота, фосфора и калия под хлопчатником УБН в вегетационный период различных растений под влиянием электрообработки. Полученные данные показывают, что под влиянием УФО как пахотном горизонте (0-30 см), так и в подпахотном содержание подвижных форм азота, фосфора и калия, увеличивается.

Полученные данные показывают, что содержание N-NO₃ под ризосферой хлопчатника независимо от времени года (в период вегетации) всегда больше в вариантах с УФО обработкой растений и почвы по сравнению с контролем

Например, в июне месяце содержание подвижного азота в контрольном варианте - на горизонте 0-30 см-95,2, на горизонте 30-50 см-71,4 мг/кг, а в варианте УФО обработкой соответственно 148,0 и 108,0 мг/кг. Содержание P₂O₅ под хлопчатником на горизонте 0-30 см-50,0, а на горизонте 30-50 см-40,0 мг/кг соответственно с УФО обработкой на горизонте 0-30 см-70,0, а на горизонте 30-50 см-50,0 мг/кг. О содержании подвижного калия можно сказать, что воздействие УФО на почву показало наилучший результат. На горизонте 0-30 в контрольном варианте 319,0, а на горизонте 30-50 349,0 мг/кг. С УФО обработкой на горизонте почвы 0-30 см-349,0, а на горизонте 30-50 см-350,0 мг/кг.

Влияние электрообработки на микроэлементный состав исследуемых почв.

Микроэлементы являются составной частью живой материи и не обходимы для нормальной жизнедеятельности растений, животных и человека.

Установлена, что распределение микроэлементов в почве, их миграция, подвижность зависят от целого ряда факторов: pH-почв, валового содержания гумуса, механического состава, влажности, содержания, CO₂ карбонатов, состава поглощённых, оснований и степени засоленности [7].

Основным источником меди в биогеоценозах являются коренные породы. В исследуемых почвах содержания доступной меди, в основном, колеблется в низкий числах-от 0,30 до 0,50 мг/кг, но иногда составляет от 0,70 до 01,27 мг/кг (таблица 2).

Влияние УФО хлопчатника и почвы в период вегитации на микроэлементный состав почвы (Данные полученные Каракалпакском институтом земледеля)

Таблица -2

П/Н	Варианты	Горизонт почвы, см	Периоды вегетации								
			Июнь			Июль			Август		
			Cu	Mn	Zn	Cu	Mn	Zn	Cu	Mn	Zn
1	Контроль	0-30	1,27	31,3	3,34	1,11	30,1	3,55	0,43	22,0	3,30
2	Контроль	30-50	1,02	33,6	3,34	0,64	30,1	3,35	0,34	23,2	3,08
3	Опыт	0-30	1,02	30,1	3,34	1,0	30,1	3,30	0,55	22,0	4,25
4	Опыт	30-50	0,76	22,0	3,34	0,90	30,1	3,0	0,55	19,7	3,55

Доступность Цинка растениям определяется, в основном, pH почвенного раствора. Результаты определения содержания доступных форм цинка свидетельствуют о повышенном его содержании в верхних гумусированных горизонтах и постепенном уменьшении в глубь профиля.

Известно, что марганец способствует синтезу углеводов, влияет на коллоидно-химические свойства плазмы, содержание связанной воды, повышает интенсивность фотосинтеза, является катализатором деятельности ферментов, витаминов, играет важную роль в процессах синтеза белков в организме.

Таким образом, почвы, сформированные на аллювиальных отложениях, несколько отличаются по содержанию подвижных Zn, Mn, Cu от луговых почв сероземного оазиса в зависимости от климата, гумусности, степени окультуренности. Микроэлементный состав, характер их распределения по профилю почв под влиянием электрообработки заметно изменяется.

Влияние электрообработки на микробиологические свойства почвы

Работа микроорганизмов способно непрерывно поднимать потенциальное плодородие почвы. Деятельности же человека может потенциальное богатства почвы превратить в действительное плодородие и реализовать в виде высокого урожая. Биохимические процессы, протекающие в почве, являются определяющими в создании почвенного плодородия. Эти процессы

осуществляются при воздействии разнообразных многочисленных ферментов, продуцируемых почвенными микроорганизмами, микрофауной и высшими растениями. Результатом их патологической деятельности является как превращение сложных органических веществ в доступную для растений

Влияние УФО на общее количества микроорганизмов, аммонифицирующих бактерий, олигонитрофилов почв, микромицетов почв (Данные полученные Каракалпакском институтом земледеля) 1000/1 г почвы.

Таблица -3

На общее количества микроорганизмов				
Варианты опыта	Горизонт почвы, см	Периоды вегетации		
		Июнь	Июль	Август
Контроль	0-30	53475	40290	43425
Опыт	0-30	114925	80143	73515
На количества аммонифицирующих бактерий				
Контроль	0-30	51000	39000	42000
Опыт	0-30	112500	79500	72000
На количества олигонитрофилов				
Контроль	0-30	2460	1185	1275
Опыт	0-30	2895	1200	1350
На количества микромицетов (грибов)				
Контроль	0-30	15	75	120
Опыт	0-30	45	80	135

Минеральную форму, так и синтез новых высокомолекулярных соединений, также необходимых для нормального роста и развития растений (таблица 3,4).

Влияние различной степени водообеспеченности и УФО на микробиологическую активность почв исследуемого объекта, 1000/1 г почвы (Данные полученные Каракалпакском институтом земледеля)

Таблица -4

П/	Варианты опыта	Горизонт почвы, см	Водообеспеченность %	Общее к-во микроорганизмов	Аммонификаторы	Грибы	Актуальности	Олигонитрофилы
1	Контроль	0-30	40	1311	1200	13	6	106,5
2	Опыт			1872	1650	30	9	189
3	Контроль	0-30	50	507	450	5	3,5	75
4	Опыт			5829	5550	10	6	270
5	Контроль	0-30	60	426	300	15	4	111
6	Опыт			880,5	750	15	9	120
7	Контроль	0-30	70	931,5	900	12	2	285
8	Опыт			1908	1650	15,5	4,5	295

Содержание микромицетов увеличивается в опытных вариантах под хлопчатником на протяжении всей вегетации растений.

Таким образом, изучение количественного распространения микроорганизмов в исследуемых почвах показало зависимость численности различных физиологических групп в пределах одного типа почвы от содержания органического вещества (гумуса), степени засоления и растительности.

При проведении исследований изучено влияние антропогенного фактора УФО и различной степени водообеспеченности на стимуляцию, подавление или индифферентное отношение микроорганизмов почвы и растений.

УФО по-разному влияет на микробиологическую активность почв под УФО при различной степени водообеспеченности.

Проведенные исследования позволяют заключить, что в целом УФО почвы, семян и вегетирующих органов сельскохозяйственных культур, выращенных в условиях засоленных почв с различной степенью водообеспеченности, оказывает положительное влияние на микробиологическую активность, на ризосферу хлопчатника даже при дефиците влаги [7].

Заключение

Применение дифференцированных режимов орошения в сочетании с электротехнологией способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур на 1,5–2,0 ц/га и экономии оросительной воды на 10–15 %.

Выявлено, что электровоздействие на систему «семена – почва – растение» положительно влияет на содержание в почве усвояемых форм азота, фосфора, калия и микроэлементов, что способствует созданию благоприятного режима питания растений.

Электровоздействие оказало положительное влияние на микрофлору ризосферы хлопчатника, повышая содержание полезных и снижая количество вредных микроорганизмов в почве, улучшило фитосанитарное состояние почвы за счет уменьшения микроскопических плесневых грибов и увеличения количества актиномицетов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мухаммадиев А. Электрообработка хлопчатника. Дис. ... докт. техн. наук. – Ташкент: Наука, 1992. – 500 с.
2. Хужаев Ж.С., Мухаммадиев А., Холлиев А.Э., Атаева Ш.С. Ёўза ўсимлигининг минерал элементларни ўзлаштиришига электротехнологиянинг таъсири // Аналитик кимё ва экология муаммолари. – Самарқанд, 2000.

3. Мухаммадиев А., Турапов И., Содиқова Г. Тупроққа ишлов беришнинг тупроқ микроорганизмлари фаолиятига таъсири // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – 2005. – №6.
4. Содиқова Г., Турапов И. Влияние электрообработки на содержание питательных элементов в почве. – Ташкент, 2004.
5. Мухаммадиев А. (руководитель работы) и др. Научно-технический отчет по проекту ГНТП 11.1.7. «Миграция химических элементов в системе “почва – вода – растение” под влиянием электрообработки». – Ташкент, 2003. – 49 с.
6. Мухаммадиев А., Кодирова Д.А., Умарова Г., Стафарова Е.Ю. К изучению физико-биологического механизма электродействия на хлопчатник // Вестник аграрной науки Узбекистана. – 2001. – №2(4). – С. 60–63.
7. Хусанов Р., Косымов М., Мамбетназаров Б., Турапов И., Мухаммадиев А., Саидова М. Проблемы стабилизации развития сельского хозяйства в засушливых зонах и низовьях Амударьи в условиях маловодья: монография. – Ташкент: Poxtaxt-Print, 2014. – 115 с.
8. Мухаммадиев А., Автомонов В.А., Арипов А.О., Сафиров К.С., Сапамьян М.Ф., Шадманов Р.К., Эгамбердиев Р.Р., Айтманов Б.У. Влияние электрообработки на рост, развитие и продуктивность хлопчатника: монография. – Ташкент: Ilmiy Texnika Axboroti – Press Nashriyoti, 2016. – 287 с.
9. Мухаммадиев А., Арипов А.О., Мамаджанов С., Юсупов Д. Агроэлектротехнология для производства семян пастбищных культур на семеноводческих площадках. – Наманган: Usmon Nosir Media, 2022. – 162 с.
10. Мухаммадиев А., Турапов И., Саидова М. Питательный режим почв ризосферы хлопчатника при различной степени водообеспеченности // Труды ТАШГАУ. – Ташкент, 2004.
11. Мухаммадиев А. УРФА Энергетика муаммолари институтининг "Электротехнологиялар ва энергетик ускуналарни эксплуатация қилиш илмий лабораториясининг "Уруғ, тупроқ, ўсимлик"га электротехнологик таъсир этишни таъминлайдиган туркум энергетик ускуналарни яратиш" мавзуси бўйича 2023 йилда амалга оширилган илмий тадқиқот ишлари бўйича ҳисоботи. Ташкент, 2023 йил, 191 бет.
12. Mukhammadiev A., Aripov A.O., Baimahanov K. Production of sowing seeds for pasture crops using environmentally friendly electrical impact on the system “seed – soil – plant” // Proceedings of the VII International Conference “Industrial Technologies and Engineering” (ICTE-2020). – Volume I. – M. Auezov South Kazakhstan University.
13. Веселева Т.В., Веселовский В.А., Чернявский Н.Н. Стресс у растений. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 145 с.
14. Дубров А.М. Генетические и физиологические эффекты действия ультрафиолетовой радиации на растения. – М.: Наука, 1968. – 250 с.