УЎТ: 631.34:633.51

УЮРМАЛИ-ТУРБУЛИЗАТОРЛИ ТЎЗИТКИЧ БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ПУРКАШ АГРЕГАТИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ НАТИЖАЛАРИ

Х.Д.Ирисов - ассистент, Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Аннотация

Мақолада БМТнинг Озиқ овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO)нинг маълумотларига кўра ҳар йили ўсимлик касалликлари жаҳон иқтисодиётига жуда катта зарар келтираётганлиги, ўсимлик зараркунандалари ва касалликларига қарши кимёвий ишлов беришда пуркаш воситаларидаги энг асосий муаммо бу – ўсимликларда зараркунандаларнинг яшаш жойларига етарлича ишлов берилмаганлиги, шу жумладан, пуркаш агрегатларидаги асосий элемент – тўзиткичлар ёрдамида шакллантирилаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри ва дисперслиги агротехник талабларга тўлиқ жавоб бермаётганлиги қайд этилган. Тадқиқот объекти этиб ғўза зараркунандалари билан кураш усуллари, суюқ дефолиантларнинг парчаланиш даражаси ва техник самарадорлиги ҳамда таклиф этилаётган тўзиткичнинг конструктив параметрларини асослаш масалалари танланди. Унда гидравлик тизимдаги ҳар хил ишчи суюқлик босимлари *(Δp=0,1-0,8 MPa)* да, ҳалқасимон тирқиш *(h=0,2-1,0 mm)* нинг бир неча кенгликларида тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфини аниқлаш бўйича синов натижалари келтирилган. Тадқиқот натижаларига кўра синов вақти 1 минут, тўзиткичлар сони 4 дона, *Δp=0,5MPa, h=0,6 mm* да тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи q_c*=33,1 l/min. га* тенг бўлганда томчиларнинг парчаланиш жараёни жадал кечиши кузатилди. Бунда суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сони жами 3017 дона, 1 cm^2 юза бирлигидаги томчилар сони 305,4 дона, тўзиткич томонидан ҳосил қилинаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри 52,8–145,4 mkm. ни ташкил этди. Ишчи суюқлигидан фойдаланишнинг техник самарадорлиги DepositScan дастури ёрдамида аниқланди.

Таянч сўзлар: тўзиткич, дефолиант, пестицид, ишчи суюқлик, сувга сезгир карточкалар, томчиларнинг сони, томчиларнинг зичлиги, томчиларнинг диаметри, DepositScan дастури, таҳлил, натижалар.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПРЫСКИВАЮЩЕГО АГРЕГАТА ОСНАЩЁННОГО РАСПЫЛИТЕЛЕМ ВИХРЕВОГО-ТУРБУЛИЗАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ

Х.Д. Ирисов - ассистент, Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Аннотация

В статье по данным “Продовольственной и сельскохозяйственной ООН (ФАО)” приведено, что болезни растений, наносят большой ущерб мировой экономике, основная проблема при распылении химикатов против вредителей и болезней растений, заключается в недостаточной обработке мест обитания вредителей растений, в том числе проблемы с получением высокодисперсных капель, отвечающим высоким агротехническим требованиям. В качестве объекта исследований выбраны методы борьбы с вредителями хлопчатника, получение высокодисперсных капель жидких дефолиантов и техническая эффективность рабочих жидкостей, а также основы конструктивных параметров предлагаемого распылителя. Приведены результаты испытаний по определению расхода рабочей жидкости из распылителей при различных давлениях *(Δp=0,1-0,8 MPa)* рабочей жидкости в гидравлической системе и по ширине отверстий *(h=0,2-1,0 mm)* кольца. По результатам исследования время испытания при числе распылителей 4 шт., *Δp=0,5MPa, h=0,6 мм* процесс распыления капель происходит интенсивно и расход рабочей жидкости распылителей составляет q_c*=33,1 l/min* за 1 минуту. При этом общее количество капель, попавших на водочувствительную карточку по номеру 9950–0028 (Water Sensitive Paper) составляет 3017 штук, число капель на поверхности 1 cm^2 - 305,4 шт, медиан-массовый диаметр капель, созданный распылителем составлял 52,8–145,4 mkm. Техническая эффективность использования рабочей жидкости определена с помощью программы DepotScan.

Ключевые слова: распылитель, дефолиант, пестицид, рабочая жидкость, водочувствительные карточки, количество капель, плотность капель, диаметры капель, программа DepositScan, анализ, результаты.

RESEARCH RESULTS OF A SPRAYING UNIT EQUIPPED WITH A VORTEX-TURBULIZATION ACTION SPRAY

Kh.D. Irisov - assistant, Tashkent state technical university named after Islam Karimov

Abstract

The article presents data from the Food and Agriculture OUN (FAO), plant diseases that cause great damage to the global economy, the main problem of spraying chemicals for plant pests and diseases, which is the insufficient treatment of plant pests, as well as problems with obtaining highly dispersed drops, meeting high agrotechnical requirements. As the object of study, the problems of pest control of cotton bushes, the preparation of highly dispersed drops of liquid defoliants and the technical

efficiency of working fluids, as well as questions of the basis of the design parameters of the proposed sprayer were selected. It presents the test results on the flow rate of the working fluid from the nozzles at various pressures of the working fluid in the hydraulic system *(Δp=0,1-0,8 MPa)* and the width of the ring openings *(h=0,2-1,0 mm)*. According to the research results, the test time was 1 minute, the number of toes was 4 units, *P=0,5 MPa, h=0,6 mm,* the means of disintegration of the drops was accelerated when the working fluid consumption from the toes was 33,1 l/min. The total amount of drops fell to 9950-0028 digital cards (Water Sensitive Paper), which felt fluid in the bun was 3017 pieces, the number of drops was 305,4 pieces on 1 cm^2 the surface unit, the median mass diameter of the drops formed by the cutter was 52.8-145,4 mkm. The technical effectiveness of using the working fluid was determined using the DepositScan program.

Key words: sprayer, defoliant, pesticide, working fluid, water sensitive cards, number of drops, density of drops, diameter of drops, DepositScan program, analysis, results.

Кириш. Республикамиз Президенти Шавкат Мирзиёев ўз асарида [1] “Қишлоқ хўжалигини ислоҳ қилиш ва озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш масалалари, ҳеч шубҳасиз энг муҳим вазифалардан бири бўлиб қолади. Энг аввало, агросаноат комплекси ва унинг локомотиви, яъни ҳаракатга келтирувчи кучи бўлган кўп тармоқли фермер хўжаликларини изчил ривожлантиришга катта эътибор қаратилади”, деб агросаноат мажмуасига катта аҳамият бермоқда..

Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Озиқ овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO)нинг ҳисоб-китобларига кўра, ҳар йили зараркунандалар таъсирида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг 20 фоизидан 40 фоизигача йўқотилиши маълум. Ҳар йили ўсимлик касалликлари жаҳон иқтисодиётига қарийб 220 миллиард АҚШ доллари, инвазив ҳашаротлар эса 70 миллиард АҚШ доллари зарар келтиради.

Маълумки, ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик ўсимликларини касалликлар ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш учун дунёда пуркагич воситаларини такомиллаштириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилиб, уларнинг турли русумлари яратилмоқда. Пуркагичларнинг ўз конструктив хусусиятларига кўра бир қатор тури мавжуд, уларнинг бир-биридан фарқ қилиш жиҳатлари ишчи суюқлигини меъёрлагич орқали гидравлик оқим тарзда ёки айланувчан дисклар орқали пуркаш усулига боғлиқ. Дала экинларига ишлов беришда 95 фоизга яқин пуркагичлар тирқишли босим остида ишловчи чанглаткичлар билан жиҳозланган, уларда ишчи суюқлик сарфи 50 l/ha дан 400 l/ha атрофида ҳосил бўлади [2, 3].

Ушбу пуркаш воситалари ёрдамида ишлов беришда, улардаги энг асосий омил ўсимликларда зараркунандаларнинг яшаш жойлари етарлича ҳисобга олинмаганлигидир. Ўсимликларни зараркунанда ва ҳашаротлардан ҳимоя қилиш соҳаси бўйича шуғулланадиган жаҳондаги ва республикамиздаги етакчи олимларнинг [3, 4] олиб борган тадқиқотларига кўра, зараркунандалар ўсимлик баргларининг тагида яшаши ва ривожланиши аниқланган. Бунга кўра, қишлоқ хўжалик ўсимлик баргларининг тагида яшовчи зараркунанда учадиган ҳашаротларни зарарсизлантиришлик учун томчиларнинг диаметрлари оптимал 10–50 микрон ўлчамдаги, ўсимлик баргларининг юзасидаги зараркунанда ҳашаротларни ва ўсимлик касалликларини зарарсизлантиришлик учун оптимал 30–150 микрон ўлчамдаги, бегона ўтларга қарши курашишлик учун эса 100–300 микрон ўлчамдаги томчиларни пуркагич воситалари ёрдамида шакллантиришлик талаб этилади.

Республикада қишлоқ хўжалик экинларига кимёвий ишлов беришда “Агрегат заводи” АЖ томонидан ОВХ-600, ОШ-600 русумли пуркагичлар билан бир қаторда 2016 йилдан бошлаб “Agroxim” МЧЖ корхонаси томонидан VP-1IB русумли универсал пуркагичини ишлаб чиқариш йўлга қўйилган [5]. ОВХ-600, ОШ-600 русумли пуркагичлардаги асосий элемент - тўзиткичлар ёрдамида шакллантирилаётган томчиларнинг ўлчами юқоридаги талабларга тўлиқ жавоб бермайди [6]. Уларда шакллантирилаётган томчилар полидисперсли бўлиб, ўртача 100-400 микронни ташкил этади. Бу кўрсаткич шакллантирилаётган томчиларнинг турли ўлчамларда эканлигини тасдиқлайди. Тўзиткичлар томонидан шакллантирилаётган ушбу томчилар қишлоқ хўжалик ўсимлик баргларининг тагида яшовчи зараркунанда учадиган ҳашаротларни зарарсизлантиришлик учун етарли эмаслигини ва ишчи суюқлигининг барг юзаларидан оқиб ерга тушиб кетишлиги натижасида иқтисодий томондан самарасиз эканлигини кўрсатади. Бу эса ушбу зараркунанда ҳашаротларнинг ўсимлик баргларининг тагида бемалол яшаши ва ривожланишига замин яратади.

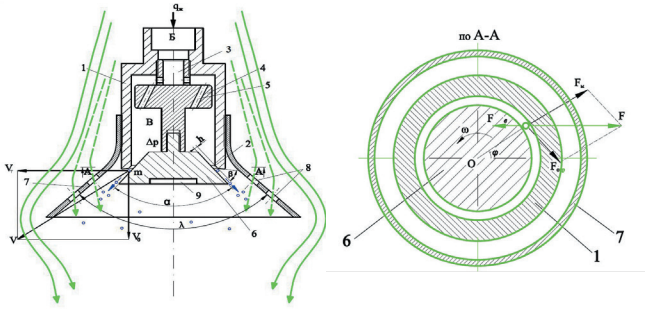
Хорижий олимлар томонидан гидравлик – уюрмали тўзиткичларнинг томчиларни ҳосил қилиш ҳолатлари ўрганилган. Испаниялик олимлар Mireia Altimira ва бошқалар назарий жиҳатдан уюрмавий тўзиткичларда юпқа пуркаш факелини шакллантириш масалаларини [7], австралия- лик олимлар Gary J. Dorr ва бошқалар эса томчилар дисперслигига таъсир этувчи асосий омиллар бўйича тадқиқот ишларини олиб боришган [8]. Уларда таъкидланганидек, томчилар дисперслиги ишчи суюқлик сарфига, тўзиткичдан ташқарига отилиб чиқаётган томчиларнинг парчаланиш тезлигига, пуркаш бурчагига ва ишчи суюқлик зичлигига боғлиқлиги қайд этилган .

Биз томондан ўтказилган таҳлилларнинг кўрсатишича, республикада ҳозирги кунгача юқоридисперсли томчиларни шакллантирадиган тўзиткични ишлаб чиқиш, уларда бажариладиган технологик жараёнларни ўрганиш, тўзиткич параметрларини назарий ва амалий асослаш бўйича етарли даражада тадқиқотлар ўтказилмаган. Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда мазкур иш республика шароитида ўсимлик зараркунанда ва касалликларига, бегона ўтларга қарши кураш, ўсимликларни озиқлантириш, ғўзаларни дефолиация қилишда кимёвий ишлов берадиган юқори дисперсли томчиларни шакллантирадиган тўзиткичларни ишлаб чиқиш ва кам энергия сарфлаган ҳолда юқоридисперсли томчиларни ҳосил қилиш ҳисобига ишчи суюқлик сарфни камайтириш ҳамда таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткичнинг конструктив параметрларини асослаш ишлари асосий илмий муаммо этиб танланди.

Қуйида таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткичда [9,10,11,12] локал турбулизацион ва асосий аэродинамик оқимлар таъсирида кечиш жараёни тадқиқ қилинган (1-расм).

Бунда тўзиткичда ҳосил бўладиган томчиларни парчалаш жараёни кўп босқичли тарзда кечиши таъминланди.

Масаланинг қўйилиши. Юқоридисперсли томчиларни ҳосил қилиш ва ишчи суюқлик сарфини меъёрлаш мақсадида янги тўзиткич конструкцияси яратилди [12,13]. Тадқиқот объекти шароитида турли хил режимларда уюр-



1- ғилоф; 2- халқасимон суюқлик узатиш тирқиши; 3- марказий найча; 4- қўюнлаткич; 5- нишабли ариқча; 6- конуссимон оқим кенгайтиргич; 7- конуссимон ғалвирли турбулизатор 8- ҳаво дарчаси; 9- ростлаш ариқчаси ($q_ж$ – узатилаётган ишчи суюқлик сарфи, l/min; α, β ва λ–оқим кенгайтиргич, ҳалқасимон тирқиш ва турбулизаторнинг кенгайиш бурчаклари; h-ҳалқасимон тирқиш кенглиги, mm; Δр- ишчи суюқлик босими, MPa).

1-расм. Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичнинг умумий ва ҳалқасимон ростлагич томонидан А-А кесим бўйича кўриниши

мали-турбулизаторли тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи аниқланди ва мақбули танланди.

Материаллар ва услублар. Таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткичнинг анъанавийлардан фарқи, юқоридисперсли томчиларни ҳосил қилиш мақсадида у ғалвирли турбулизатор билан, унинг карнай қисми эса конуссимон оқим кенгайтиргич билан жиҳозланган. Гидротизмдан узатилаётган ишчи суюқлиги тўзиткич ичкарисида дастлаб кучли уюрмавий ҳаракатга келтирилади, сўнгра эса ҳосил бўлган оқим ҳалқасимон карнай томонда кескин торайтирилиб, ичкариси бўш юпқа конуссимон факелни ҳосил қилади. Юқоридисперсли томчиларни шакллантиришда локал ва асосий ҳаво оқимидан фойдаланилди [14,15].

Тадқиқотлар Ўзбекистон давлат қишлоқ хўжалик техника ва технологияларини синаш ва сертификатлаш маркази томонидан ишлаб чиқилган ва Ўзстандарт агентлигининг 25.08.2017 йилда №6257 сон билан рўйхатга олинган Ўзбекистон Республикаси давлат стандарти O'z DSt 3202:2017 асосида ва олинган тадқиқот натижаларини таҳлил қилишга қаратилган ишлар ва илмий-техник тавсияларга оид тадқиқотларни ўтказиш услубияти асосида ўтказилди [16,17]. Уюрмали-турбулизаторли мақбул тўзиткичнинг ишчи параметрларини танлаш мақсадида Агрегат заводи АЖ томонидан ишлаб чиқилган махсус синаш дастгоҳида ўзаро илмий ҳамкорлик асосида бир неча намунадаги уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар синовлардан ўтказилди (2-расм).

Дастлаб синаш дастгоҳи қувват олиш валидан карданли валга узатилаётган айланишлар сони аниқланди, унинг қиймати 540 айл/минутни ташкил этди.

Уюрмали-турбулизаторли тўзиткични мақбуллаштириш мақсадида экспериментал пуркагич гидравлик тизимидаги ҳар хил ишчи суюқлик босимлари (Δp=0,1-0,8 MPa) да, тўзиткичларнинг ҳар хил ҳалқасимон тирқишлари (h=0,2-1,0 mm)да тўзиткичлардан чиқаётган суюқлик сарфида (l/min) синовлар ўтказилди. Синаш пайтида такрорланишлар сони 3 мартага тенг бўлди. Ҳар бир ўлчашлар 1 минут давомида олиб борилди.

2-расм. ОВХ-600Т русумли экспериментал пуркаш агрегатини синаш дастгоҳининг умумий кўриниши ва уюрмали-турбулизаторли тўзиткичларнинг намуналари

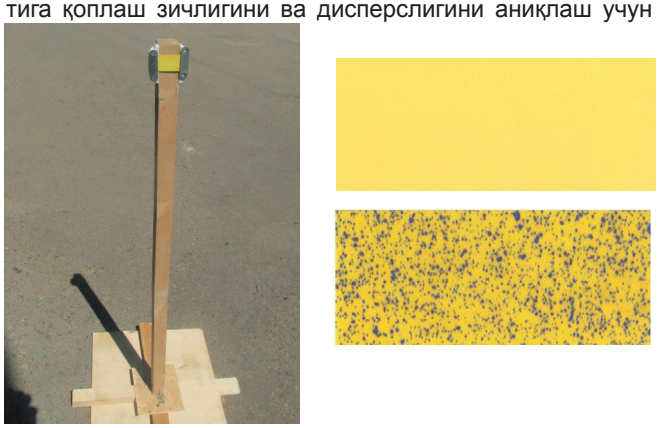
Битта ёки учликлар гуруҳидан чиқаётган суюқлик 1 минут давомида идишларга уч марта такрорланишларда 1 фоиздан кўп бўлмаган хатоликларда йиғиб олинади (1-жадвал).

Тажриба натижаларига ишлов беришда ҳар бир тажриба варианти учун идишнинг ҳар бир бўшаш вақтида суюқликни узатиш нотекислиги ҳам аниқланди.

Кам ҳажмли пуркаш режимларини таъминлаш мақсадида тўзиткичда созланувчан ҳалқасимон тирқиш қабул қилинган. Конуссимон ростлагични вертикал текисликда тўзиткич ғилофига бураб киритиш орқали тирқиш кенглиги кенг чегараларда ўзгартирилиши кўзда тутилган. Ҳалқасимон тирқишнинг кенглиги h=0,2-1,0 mm оралиғида кенг чегараларда ростланиши маълум.

Экспериментал пуркаш агрегатидан пуркалаётган томчиларнинг тадқиқот объектига қоплаш зичлигини ва тўзитиш дисперслигини аниқлаш учун оддий сув билан махсус штативга қистирилган ўлчами 26x76 mm ли ишлов берилмаган суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) дан фойдаланиб аниқланади (3-расм).

Махсус штативга (3-расм) қистирилган карточкалар тартиб билан рақамланди. Томчиларнинг тадқиқот объектига қоплаш зичлигини ва дисперслигини аниқлаш учун



3-расм. Тўзиткичдан сепилаётган майда томчиларининг диаметрини аниқлаш учун махсус штатив ва ўлчами 26x76 mm ли ишлов берилмаган ҳамда ишлов берилган суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли карточкалари (Water Sensitive Paper).

ҳар бир рақамланган карточкалар пуркаш жараёнининг турли режимлари учун алоҳида-алоҳида ишлатилди ва қуригандан кейин алмаштириб турилди. Тадқиқот объектидаги махсус суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) нинг 1 cm^2 юзасига ўтирадиган томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, томчиларнинг умумий сони, томчилар зичлиги DepositScan дастури ёрдамида аниқланди [18].

USDA-ARS амалий технологияларни тадқиқ қилиш бўлими (Wooster, Ogayo shtati, AQSh) томонидан ишлаб чиқилган тизимли махсус "DepositScan" дастури сувга сезгир қоғоз ёки Kromekote® картасида кичик зарра ёки томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, томчиларнинг умумий сони, томчилар зичлигини тезда баҳолаш учун мўлжалланган. Тизим қўл телефонларида ишлайдиган сканер, компьютер ва "DepositScan"

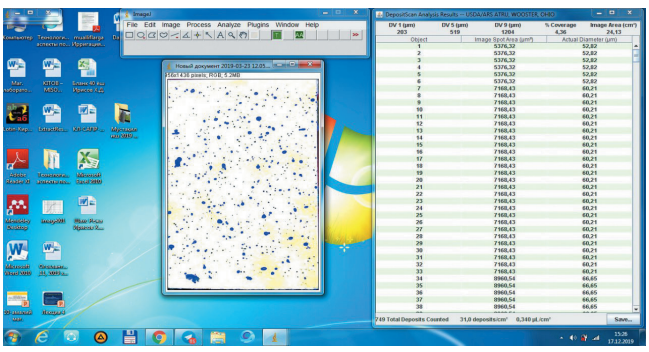
1-жадвал

Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичидан чиқаётган ишчи суюқлик сарфини, суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сонини ва ўлчамларини аниқлаш натижалари

Т/р	Суюқлик босими, МПа (kgf/cm²)	Тўзиткичлар сони, дона	Тўзиткич тирқишининг кенглиги, h, mm	Синов вақти, min	Тўзиткичлардан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи, q, l/min				Умумий сарф, q, l/min	Карточкадаги жами томчилар сони, дона	Юза бирликдаги томчилар сони, дона/cm²	Карточкаларга ўтирган томчи ўлчамларининг ўзгариш кенглиги, mkm
					Такрорланишлар							
					1	2	3	ўртача				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,1 (1)	4	0,2	1	4,8	5,2	4,8	4,9	14,8	63	6,4	52,8-295,7
2	0,2 (2)	4	0,2	1	7,2	7,6	6,8	7,2	21,6	91	9,2	52,8-223,1
3	0,3 (3)	4	0,2	1	8,4	8,8	8,8	8,7	26	134	13,6	52,8-170,2
4	0,4 (4)	4	0,2	1	10	10	10,4	10,1	30,4	190	19,2	52,8-133,2
5	0,5 (5)	4	0,2	1	10,8	11,6	11,2	11,2	33,6	239	24,2	52,8-110,8
6	0,6 (6)	4	0,2	1	12	12,4	12,8	12,4	37,2	324	32,8	52,8-95,3
7	0,7 (7)	4	0,2	1	13,6	13,2	13,2	13,3	40	393	39,8	52,8-89,5
8	0,8 (8)	4	0,2	1	14	14,4	14,4	14,3	42,8	620	62,8	52,8-84,4
9	0,1 (1)	4	0,4	1	9,6	10	10,4	10,0	30	200	20,2	52,8-309,7
10	0,2 (2)	4	0,4	1	14	14,4	14	14,1	42,4	281	28,4	52,8-245,9
11	0,3 (3)	4	0,4	1	16,8	17,6	17,2	17,2	51,6	387	39,2	52,8-186,7
12	0,4 (4)	4	0,4	1	20,4	20	19,6	20,0	60	595	60,2	52,8-150,9
13	0,5 (5)	4	0,4	1	22,4	22,8	22	22,4	67,2	826	83,6	52,8-125,6
14	0,6 (6)	4	0,4	1	24	24,4	24,8	24,4	73,2	1134	114,8	52,8-110,8
14	0,7 (7)	4	0,4	1	26,4	26,8	26	26,4	79,2	1636	165,6	52,8-100,2
16	0,8 (8)	4	0,4	1	28,4	28	28	28,1	84,4	2187	221,4	52,8-96,2
17	0,1 (1)	4	0,6	1	14,4	14,8	15,2	14,8	44,4	674	68,2	52,8-390,5
18	0,2 (2)	4	0,6	1	20,8	20,8	21,2	20,9	62,8	1312	132,8	52,8-304,1
19	0,3 (3)	4	0,6	1	25,6	26	25,2	25,6	76,8	1859	188,2	52,8-225,2
20	0,4 (4)	4	0,6	1	30	29,2	29,6	29,6	88,8	2429	245,9	52,8-176,9
21	0,5 (5)	4	0,6	1	33,2	32,8	33,2	33,1	99,2	3017	305,4	52,8-145,9
22	0,6 (6)	4	0,6	1	36	36,4	36	36,1	108,4	3737	378,2	52,8-120,2
23	0,7 (7)	4	0,6	1	39,2	38,8	39,2	39,1	117,2	4472	452,6	52,8-109,8
24	0,8 (8)	4	0,6	1	42	41,6	42	41,9	125,6	5268	533,2	52,8-105,6
25	0,1 (1)	4	0,8	1	19,2	18,8	19,2	19,1	57,2	644	65,2	52,8-459,4
26	0,2 (2)	4	0,8	1	27,6	27,2	27,6	27,5	82,4	1024	103,6	52,8-365,2
27	0,3 (3)	4	0,8	1	34	33,6	33,6	33,7	101,2	1395	141,2	52,8-290,8
28	0,4 (4)	4	0,8	1	38,8	39,2	38,8	38,9	116,8	1747	176,8	52,8-231,3
29	0,5 (5)	4	0,8	1	43,6	43,2	43,6	43,5	130,4	2162	218,8	52,8-181,1
30	0,6 (6)	4	0,8	1	48,8	48,4	46	47,7	143,2	2664	269,6	52,8-147
31	0,7 (7)	4	0,8	1	51,6	52	51,2	51,6	154,8	3219	325,8	52,8-120,1
32	0,8 (8)	4	0,8	1	55,2	55,6	54,4	55,1	165,2	4053	410,2	52,8-115,6
33	0,1 (1)	4	1,0	1	24	23,2	24,8	24,0	72	314	31,8	52,8-542,6
34	0,2 (2)	4	1,0	1	34,4	33,2	34	33,9	101,6	571	57,8	52,8-445,6
35	0,3 (3)	4	1,0	1	41,6	40,8	42,4	41,6	124,8	940	95,1	52,8-372,5
36	0,4 (4)	4	1,0	1	48,8	48	47,2	48,0	144	1284	130,0	52,8-310,8
37	0,5 (5)	4	1,0	1	53,2	54	54	53,7	161,2	1707	172,8	52,8-263,7
38	0,6 (6)	4	1,0	1	58,8	58,4	59,2	58,8	176,4	2106	213,2	52,8-227,2
39	0,7 (7)	4	1,0	1	63,6	60,4	62,8	62,3	186,8	2510	254,0	52,8-207,7
40	0,8 (8)	4	1,0	1	68	68	67,6	67,9	203,6	3073	311,0	52,8-197,9

деб номланган махсус мўлжалланган дастурий таъминот тўплами билан бирлаштирилган [18,19, 20]. Дастурий таъминот пуркалишлар тарқалишини тавсифлаш учун мос келадиган бир қатор ўлчовларни ишлаб чиқариш учун тасвирни қайта ишлаш дастури (ImageJ) томонидан ишлатиладиган махсус жамланган дастур модулидан иборат. Махсус суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар сканердан ўтказилгандан сўнг томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, томчиларнинг умумий сони, томчилар зичлиги компьютер экранида акс эттирилади ва электрон жадвалда сақланди (4-расм).

DepositScan дастури ёрдамида уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар томонидан шакллантирилаётган томчиларнинг индивидуал ўлчамлари, уларнинг тақсимланиши, томчиларнинг умумий сони, томчиларнинг қопланиш зичлиги бўйича таҳлил натижалари 1-жадвалда келтирилган.



4-расм. Махсус суюқликни сезувчи 9950-0028 рақамли карточкалар ёрдамида томчиларнинг медиан-массавий диаметри, томчиларнинг сони, уларнинг тақсимланиши ва қопланиш зичлигини компьютер "DepositScan" дастури билан аниқлаш жараёни

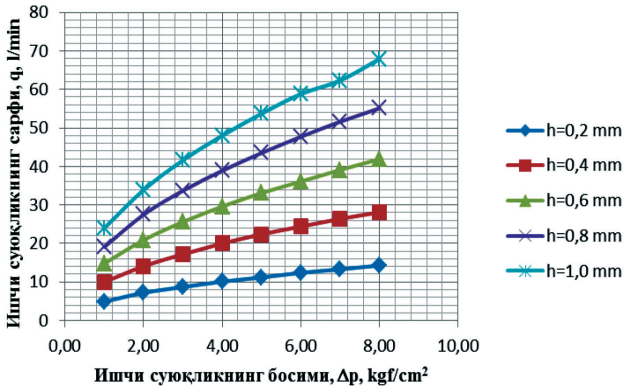
Натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Тадқиқот жараёнида қуйидаги бошланғич конструктив параметрлар олинди:

- марказий найчада уюрма ҳосил қилувчи ариқчанинг оғиш бурчаги 45^0;
- ҳалқасимон тирқишнинг кенглиги $h=0,2\text{-}1,0$ *mm;*
- оқим кенгайтиргичнинг кенгайиш бурчаги $\alpha=60^0$;
- конуссимон ғалвирли турбулизаторнинг кенгайиш бурчаги $\lambda=90^0$;
- ғалвирли турбулизатордаги тешикларнинг турбулизатор ўқига нистабан қиялик бурчаги γ = 15^0;
- турбулизаторда диаметри 4 mm га тенг икки қаторли концентрик тарздаги тешикчалар сони 16 та.

Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар билан жиҳозланган ОВХ-600Т экспериментал пуркаш агрегатига оид назарий тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, тўзиткичнинг уюрма камерасидан ташқарига пуркалаётган ҳар хил ишчи суюқлик сарфида ва ўқий таъсир этувчи асосий ҳаво оқимининг бир қисмини ҳаво турбулизатор ичкарисига локал ҳаво оқимчаларини узатиш орқали юқори дисперсли томчилар олиш мумкинлиги аниқланди.

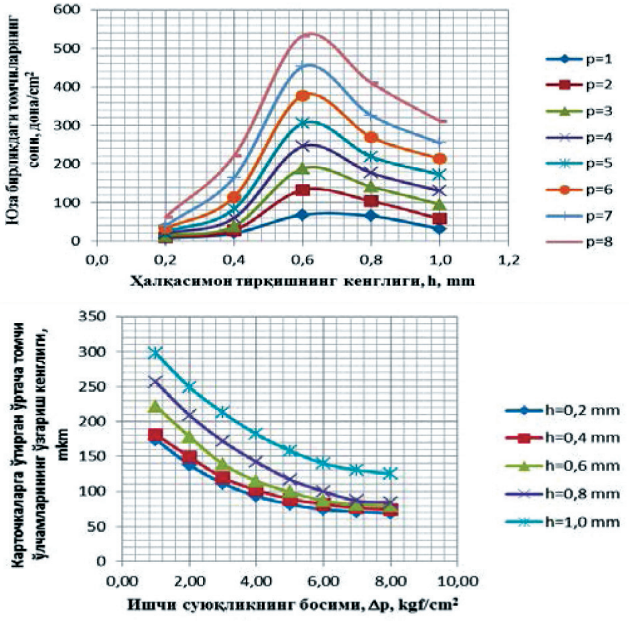
Олинган тадқиқот натижаларига (1-жадвал) кўра, пуркаш агрегатининг гидравлик тизимидаги суюқлик босими Δp ва тўзиткич ҳалқасимон тирқиши кенглиги h нинг ортиб бориши билан унга пропоционал тарзда ишчи суюқлик сарфининг ҳам ортиб бориши кузатилди (5-расм).

Ўтказилган тадқиқотларда гидравлик тизимдаги роторли-роликли насосдан узатилаётган ишчи суюқлик босими Δp 1 дан 8 kgf/cm² (0,1 дан 0,8 MPa)гача ошириб борилди. Тўзиткич ҳалқасимон тирқиш кенглиги $h=0,2\text{-}1,0$ *mm* ўлчамлари учун суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли



5-расм. Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичдан чиқаётган ишчи суюқлик сарфини аниқлаш натижалари (тўзиткичлар сони n=4 дона)

карточкалар (Water Sensitive Paper) нинг юза бирлигига тушган томчилар сони (дона/cm²) ва карточкаларга ўтирган ўртача томчилар ўлчамининг ўзгариш кенглиги (mkm) аниқланди. Бунга кўра h=0,2 mm учун томчилар сони 6,4–62,8 дона/cm², томчиларнинг ўлчами ўртача 68,6–174,3 mkm; h=0,4 mm учун томчилар сони 20,2–221,4 дона/cm², томчиларнинг ўлчами ўртача 74,5–181,3 mkm; h=0,6 mm учун томчилар сони 68,2–533,2 дона/cm², томчиларнинг ўлчами ўртача 29,2–221,7 mkm; h=0,8 mm учун томчилар сони 65,2–410,2 дона/cm², томчиларнинг ўлчами ўртача 68,6–174,3 mkm; h=1,0 mm учун томчилар сони 31,8–311,0 дона/cm², томчиларнинг ўлчами ўртача 125,6–297,7 mkm эканлигини кўриш мумкин (6-расм).



6-расм. Уюрмали-турбулизаторли тўзиткичдан парчаланаётган томчиларнинг юза бирлигига тушаётган сонини (дона/cm²) ва карточкаларга ўтирган ўртача томчилар ўлчамининг ўзгариш кенглиги (mkm) ни аниқлаш натижалари (тўзиткичлар сони n=4 дона)

Экспериментал пуркаш агрегати вентилятор карнайига ўрнатилган тўзитиш блокидаги уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлар сони 4 дона, гидравлик тизимидаги ишчи суюқлик босими Δp=0,5 MPa; уюрмали-турбулизаторли тўзиткич ҳалқасимон тирқишининг кенглиги h=0,6 mm, тўзиткичдан пуркалаётган ишчи суюқлик сарфи q_c=33,1 l/min га тенг бўлганда томчиларнинг парчаланиш жараёни жадал кечиши кузатилди. Бунда суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сони жами 3017 дона, 1 cm² юза бирлигидаги томчилар сони 305,4 дона, тўзиткич томонидан ҳосил қилинаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри 52,8–145,4 mkm ни ташкил этди. Бу эса ўз навбатида тўзиткичларга қўйиладиган агротехник талабларга (50–150 mkm) жавоб беради. Шунингдек, ушбу усулда пуркаш жараёнида кимёвий ишлов бериладиган қишлоқ хўжалиги экинлари баргининг пастки томонида ривожланадиган зараркунандаларга қарши курашишда техник самарали эканлигини кўрсатди.

Хулоса. Тошкент Агрегат заводининг пуркаш агрегатларини синаш бўлимида ОВХ-600Т русумли экспериментал пуркаш агрегатининг гидравлик ҳар хил ишчи босимлари Δp да уюрмали-турбулизаторли тўзиткич ҳалқасимон тирқиши h дан чиқаётган юпқа пардасимон ишчи суюқлигининг сарфини, суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper)га тушган томчиларнинг сонини ва ўлчамларини аниқлаш бўйича тадқиқот натижаларига асосан қуйидаги хулоса ва тавсияларни келтириш мумкин:

1. Анъанавий ОВХ-600, ОШ-600 русумли пуркаш агрегатлари таркибидаги тўзиткичлар томонидан чиқаётган ишчи суюқлик сарфи 26,46–52,92 l/min, ҳосил қилинаётган томчилар полидисперсли бўлиб, уларнинг ўртача медиан-массавий диаметрлари 100–400 mkm ни ташкил этиши боис, улар юқоридисперсли ишлов бериш талабларига (50–150 mkm) мос келмайди.

2. Таклиф этилаётган уюрмали-турбулизаторли тўзиткич тирқишидан ташқарига отилиб чиқаётган юпқа суюқлик пардасидан юқоридисперсли томчиларни шакллантиришга имкон берди. Бунда қуйидаги конструктив ўлчамлар мақбул эканлиги аниқланди: тўзиткичнинг ҳалқасимон тирқиш кенглиги $h=0,6$ *mm;* оқим кенгайтиргичнинг кенгайиш бурчаги $\alpha=60^0$; турбулизатордаги тешикчалар сони $n_m=16$ *дона;* тизимдаги ишчи суюқлик босими $\Delta p=0,5$ *MPa;* тўзиткичдан пуркалаётган ишчи суюқлик сарфи $q_c=33,1$ *l/min* га тенг бўлганда томчиларнинг парчаланиш жараёни жадал кечиши кузатилди. Бунда суюқликни сезувчи 9950–0028 рақамли карточкалар (Water Sensitive Paper) га тушган томчиларнинг сони жами 3017 дона,1 cm² юза бирлигидаги томчилар сони 305,4 дона, тўзиткич томонидан ҳосил қилинаётган томчиларнинг медиан-массавий диаметри 52,8–145,4 mkm ни ташкил этди.

3. Ушбу режимларда экспериментал уюрмали-турбулизаторли тўзиткичлардан ҳосил бўлаётган юқоридисперсли томчилар ғўза пайкалларига, қолаверса кимёвий ишлов бериладиган бошқа қишлоқ хўжалик экинлари барглари пастки томонида ривожланган зараркунандаларга қарши курашишда техник самарали эканлигини кўрсатди.

№	Адабиётлар	References
1	Ш.М.Мирзиёев. Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз. – Тошкент: «Ўзбекистон», 2016. – 56 б.	Sh.M.Mirziyoev. *Erkin va farovon, demokratik Uzbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz* [Together we will build a free and prosperous, democratic Uzbekistan]. Tashkent: Uzbekistan, 2016. 56 p. (in Uzbek)
2	Клёнин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – Москва: Агропромиздат, 1980. – 443 с.	Klyonin N.I., Sakun V.A. *Selskokhozyaystvennye i meliorativnye mashiny* [Agricultural and reclamation machines].Moscow: Agropromizdat, 1980. 443 p. (in Russian)

3	Ревякин Е.Л., Краховецкий Н.Н. Машины для химической защиты растений в инновационных технологиях: науч. аналит. обзор. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 124 с.	Revyakin E.L., Krakhovetskiy N.N. *Mashiny dlya khimicheskoy zashiti rasteniy v innovatsionnykh tekhnologiyakh: nauch. analit. obzor* [Machines for chemical plant protection in innovative technologies: scientific. analyte. Overview]. Moscow: Federal State Institution "Rosinformagroteh", 2010.124 p. (in Russian)
4	Ҳасанов Б.О. Ғўзани зараркунанда, касаллик ва бегона ўтлардан ҳимоя қилиш. – Тошкент, 2002. – 376 б.	Hasanov B.O. *Guzani zararkunanda, kasallik va begona utlardan khimoya kilish* [Protection of cotton from pests, diseases and weeds]. Tashkent, 2002. 376 p. (in Uzbek)
5	Матчанов Р., Юлдашев А., Воинов С. Универсальный опрыскиватель VP-1IB // Журнал "Agrotexnika dunyosi". – Ташкент, 2018. № 02(03). – С. 42–43.	Matchanov R., Yuldashev A., Voinov S. *Universalniy opriskivatel VP-1IB* [Universal sprayer VP-1IB].Magazine "World of Agrotechnics". Tashkent, 2018. no. 02 (03). Pp. 42-43. (in Russian)
6	Кимсанбоев Х., Аширбеков И., Ирисов Х. Ғўзаларни кимёвий ҳимоялаш ва дефолиациялашда кавитацион пуркаш технологиясига ўтишнинг афзалликлари // Халқаро илмий-техник анжуман. – Тошкент, 2008. – Б. 240–243.	Kimsanboev Kh., Ashirbekov I., Irisov Kh. *Guzalarni kimyoviy khimoyalash va defoliatsiyalashda kavitatsion purkash tekhnologiyasiga utishning afzalliklari* [Advantages of switching to cavitation spraying technology on chemical protection and defoliation of cotton]. International Scientific and Technical Conference. Tashkent, 2008. Pp. 240-243. (in Uzbek)
7	Mireia Altimira, Alejandro Rivas, Gorka S. Larraona, Raul Anton, Juan Carlos Ramos. Characterization of fan spray atomizers through numerical simulation. International Journal of Heat and Fluid Flow. Volume 30, Issue 2, April 2009. Pp. 339-355.	Mireia Altimira, Alejandro Rivas, Gorka S. Larraona, Raul Anton, Juan Carlos Ramos. Characterization of fan spray atomizers through numerical simulation. International Journal of Heat and Fluid Flow. Volume 30, Issue 2, April 2009. Pp. 339-355.
8	Gary J.Dorr, Andrew J.Hewitt, Steve W.Adkins, Jim Hanan, Huichun Zhang, Barry Noller. A comparison of initial spray characteristics produced by agricultural nozzles. CropProtection, Volume 53, November 2013. Pp. 109-117.	Gary J.Dorr, Andrew J.Hewitt, Steve W.Adkins, Jim Hanan, Huichun Zhang, Barry Noller (Australia). A comparison of initial spray characteristics produced by agricultural nozzles. CropProtection, Volume 53, November 2013. Pp. 109-117.
9	Волынский М.С. Необыкновенная жизнь обыкновенной капли. – Москва: 1986. – С. 32–71.	Volynskiy M.S. *Neobyknovennaya zhizn obyknovennoy kapli* [The extraordinary life of an ordinary drop]. Moscow, 1986. Pp. 32-71. (in Russian)
10	Витман Л.А., Кацнельсон Б.Д., Палеев И.И. Распыливание жидкости форсунками// Под ред. С.С. Кутателадзе. – Москва: Государственное энергетическое издательство, 1962. – 258 с.	Vitman L.A., Katsnelson B.D., Paleev I.I. *Raspylivanie zhidkosti forsunkami* [Spraying liquid with nozzles] Ed. S.S. Kutateladze. Moscow, State Energy Publishing House, 1962. 258 p. (in Russian)
11	Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д. Турбулизаторли гидравлик – уюрмали тўзиткичдан узатилаётган ишчи суюқлик сарфини аниқлаш // "Irrigatsiya va Melioratsiya" журнали. – Тошкент, 2018. – № 3(13). – Б. 57–60.	Ashirbekov I.A., Irisov KH.D. *Turbulizatorli gidravlik – uyurmali tuzitkichdan uzatilayotgan ishchi suyuklik sarfini aniklash* [Determination of flow rate of working fluid from turbulent hydraulic drifter]. Journal "Irrigatsiya va Melioratsiya". Tashkent, 2018. No3(13). Pp. 57-60. (in Uzbek)
12	Патент РУз №IAP 04168. Распылитель. Кимсанбоев Х.Х., Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д. – Ташкент, 30.06.2010, Бюл., №6.	Patent RUz № IAP 04168. *Raspylitel`* [Spray]. Kimsanboev Kh.Kh., Ashirbekov I.A., Irisov Kh.D. Tashkent, 06/30/2010, Bul., No 6. (in Russian)
13	Талабнома № FAP 20180036. Юқори дисперсли томчиларни парчалаш қурилмаси. Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д., Ибрагимов Ф.Ф., Хужаев Ж.И. – Тошкент, 2018.	*Talabnoma №FAP20180036* [Application no FAP 20180036]. High drop dispersion device. Ashirbekov I.A, Irisov Kh.D., Ibragimov F.F, Khodzhaev J.I. Tashkent, 2018. (in Uzbek)
14	Ирисов Х. Д., Аширбеков И. А., Имомов Ш. И. Теоретические аспекты процесса формирования монодисперсных капель в зоне перфорированного турбулизатора // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №12. С. 338-348. Режим доступа: http://www.bulletennauki.com/12-28 (дата обращения 15.12.2018).	Irisov, Kh., Ashirbekov, I., Imomov, Sh. *Teoreticheskie aspekty protsessa formirovaniya monodispersnykh kapel v zone perforirovannogo turbulizatora* [Theoretical aspects of the process of the formation of monodisperse drops in the area of perforated turbulizer]. Bulletin of Science and Practice, 4(12), (2018). Pp. 338-348. (in Russian).
15	Аширбеков И.А., Ирисов Х.Д. Анализ формирования монодисперсных капель рабочей жидкости в зоне локальной турбулизации в процессе распыления через гидравлический распылитель // Журнал «Вестник ТГТУ». – Ташкент, 2018. – №3(104). – С. 127–132.	Ashirbekov I.A., Irisov Kh.D. *Analiz formirovaniya monodispersnykh kapel rabochey zhidkosti v zone lokalnoy turbulizatsii v protsesse raspileniya cherez gidravlicheskiy raspylitel* [Analysis of the formation of monodispersed drops of the working fluid in the area of local turbulization during spraying through a hydraulic spray]. The journal "Bulletin of TSTU." Toshkent: 3(104), 2018. Pp.127-132. (in Russian)
16	O'zDst 3202:2017. Метод испытания сельскохозяйственной техники (Опрыскиватели и опыливатели) УзАСМ и С. – Ташкент, 2017.	*UzDst 3202:2017. Metod ispytaniya selskokhozyaystvennoy tekhniki* [O'zDst 3202: 2017. Testing method for agricultural machinery] (Sprayers and dusters) UzASM and S, Tashkent, 2017. (in Russian)
17	Аширбеков И.А. Исследование и совершинствование технологического процесса дозирования рабочей жидкости хлопкового гербицидного приспособления. Автореферат дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н., – Ташкент, 1982. – С. 9–10.	Ashirbekov I.A. *Issledovanie i sovershinstvovanie tekhnologicheskogo protsessa dozirovaniya rabochey zhidkosti khlopkovogo gerbitsidnogo prisposobleniya* [Research and improvement of the technological process of dispensing the working fluid of a cotton herbicide device). Abstract of diss. for a job. scientist step Ph.D., Tashkent, 1982. Pp. 9-10. (in Russian)
18	Heping Zhua, Masoud Salyani, Robert D. Fox. A portable scanning system for evaluation of spray deposit distribution. Journal of Computers and Electronics in Agriculture 76 (2011). Pp. 38-43.	Heping Zhua, Masoud Salyani, Robert D. Fokh. A portable scanning system for evaluation of spray deposit distribution. Journal of Computers and Electronics in Agriculture 76 (2011). Pp. 38-43.
19	Salyani, M., Fox, R.D., 1999. Evaluation of spray quality by oil and water-sensitive papers. Trans. ASAE 42 (1), Pp. 37-43.	Salyani, M., Fokh, R.D., 1999. Evaluation of spray quality by oil and water-sensitive papers. Trans. ASAE 42 (1), Pp. 37-43.
20	Sundaram, K.M.S., Groot, P.D., Sundaram, A., 1987. Permethrin deposits and airborne concentrations downwind from a single swath application using a back pack mist blower. J. Environ. Sci. Health Part B 22 (2), Pp. 171-193.	Sundaram, K.M.S., Groot, P.D., Sundaram, A., 1987. Permethrin deposits and airborne concentrations downwind from a single swath application using a back pack mist blower. J. Environ. Sci. Health Part B 22 (2), Pp. 171-193.