

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM
VAZIRLIGI**

**ALISHER NAVOIY NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
UNIVERSITETI TABIIY FANLAR FAKULTETI**

NOORGANIK VA ANORGANIK KIMYO KAFEDRASI

Qo‘lyozma huquqida

UDK 661.162.62

AMINOVA ZEBO ZAYIROVNA

**“Kalsiy xlorat va guanidinli, aminoguanidinli tuzlar asosida yangi
defoliantlar olish jarayonini o‘rganish”**

5A140504- Noorganik va organik kimyo

Magistr akademik darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya

**Ilmiy rahbar:
t.f.d., prof. Nasimov A.M.**

Samarqand 2014

MUNDARIJA:

Kirish.....	4
Adabiyotlar sharhi.....	6
I BOB. Kimyoviy preparatlardan defoliantlar sifatida foydalanish.....	6
1. G'o'za defoliantlarining asosiy turlariga tasnif.....	6
2. Xlorat saqlovchi defoliantlar olinadigan asosiy usullar....	15
3. Xlorit saqlovchi defoliantlarning samaradorligini oshirish yo'nalishidagi izlanishlar.....	20
Tajribaviy qism.....	26
Guanidin hosilalari va xlorat turlaridan iborat sistema- larni suvli eritmalar sharoitida o'rganish.....	26
II BOB. Tadqiqotni o'tkazish uslublari.....	26
1. Foydalanilgan kimyoviy va fizika-kimyoviy tahlil usullari.....	26
2. Qattiq va suyuq fazalardan ajratilgan moddalar tarkibini o'rganishda qo'llanilgan fizika-kimyoviy usullar.....	28
III BOB. Guanidin hosilalari va kalsiy xloratdan iborat suvli eritmalarini fizika-kimyoviy usullar yordamida o'rganish.....	30
1. Kalsiy xlorat-guanidin sulfat-suv sistemasida o'zaro eruvchanlikni o'rganish.....	30
2. Kalsiy xlorat-aminoguanidin sulfat – suv sistemasida	

o'zaro eruvchanlikni o'rganish.....	35
3. Suyuq fazada hosil bo'lgan moddalar tarkibini fizika- kimyoviy usullarda o'rganish.....	37
4. Kalsiy xlorat va guanidin sulfat asosida defoliant olish jarayonini o'rganish.....	43
4.1. Konversiyalash usulida kalsiy xloritning konsentrlangan eritmasini olish.....	45
4.2. Guanidin xlorat eritmasini olish jarayonining texnologik parametrlarini o'rganish.....	47
5. Guanidin xlorat eritmasining fizika-kimyoviy xususiyat- larini aniqlash.....	52
6. Guanidin xlorat defoliantining agrokimyoviy samarador- ligini o'rganish.....	56
Xulosa.....	59
Adabiyotlar ro'yxati	61

Kirish

Mamlakatimiz O'zbekistonda qishloq xo'jaligining asosiy tarmoqlaridan biri paxtachilik hisoblanadi. Paxta hosilini kuzning yomg'irli kunlariga qoldirmasdan, toza va sifatli qilib yig'ishtirib olish paxtakorlarimizning dolzarb vaziflaridan biridir. Paxta hosilini terib olishda mexanizasiya kuchidan foydalanish paxtakorlarimiz mushkulini yengillashtiruvchi omillardan biridir. Hosilni ertaroq muddatda yetiltirish, mashinalar yordamida terib olish uchun g'o'za barglarini sun'iy to'kilishini ta'minlaydigan kimyoviy preparatlardan foydalanib defoliasiyalash jarayonini taqozo etadi. Defoliasiya jarayoni shunday sifatli o'tkazilishi lozimki, qo'llanilgan preparatlar ho'sildorlikni kamaytirmasligi, xom-ashyo sifatini buzmasligi kerak. Paxtakorlarimizning talablarini to'laqonli qanoatlantiradigan defoliant xususiyatli preparatlarni yaratishni kimyogarlar oldiga qo'yilgan ilmiy muammolardan biridir. Sifatli defoliantlarning yaratilganligi va ulardan o'z vaqtida foydalanish paxta terish mashinalarini mahsuldorligini oshiradi va oxir oqibatda paxtakorlarimiz yig'ishtirib olgan hosil mo'l bo'ladi.

Preparat kam zaharli, uning tarkibidagi ta'sir etuvchi moddaning massa ulushi kattaroq, samaradorligi yuqori bo'lib, g'o'za nihollariga bir marta purkalganda kamida 80% barglarni to'kilishini ta'minlashi, barglarni so'ligan holda to'kilishini yuzaga keltirishi, ya'ni "yumshoq" ta'sir etishi, to'plangan hosilini saqlanishini va sifatini buzmasligi shart. Defoliantlarning sifatini belgilovchi xususiyatlaridan biri preparat purkalganda g'o'za nihollaridagi tabiiy "qarish" jarayonini jadallashtirish lozim. Bunday xususiyatli defoliantlar qo'llanilgan maydondagi g'o'za nihollarida defoliasiyadan keyingi davrda yangi barglarni chiqarish holatlari uchramaydi.

Hozirgi davrda mamlakatimizda va chet davlatlarda noorganik va organik moddalar sinfiga mansub bir qator defoliantlar ishlab chiqarilmoqda. Ularga misol tariqasida quyidagi turkum defoliantlarni: fosfororganik (bultifos,foleks) mahsuloti etilen bo'lgan (2-xloretilfosfon kislota, etrel, kompazan,gidrel), karbamid hosilalpri (tiodiazuron-dropp), dipiridiliy hosilalari (reglon, gramokson) benzotiazol mahsuloti (butilkaptoks), xlorat ioni saqllovchi (natriy va magniy xloratlari, kalsiy xlorat-xloridi) va boshqalarni sanab ko'rsatish mumkin.

Defoliantlarning assortimenti katta bo'lsada, ular qishloq xo'jaligi amaliyoti va sog'liqni saqlash organlari tomonidan qo'yilgan talablarni to'liq bajara olmaydi. Ko'pchilik preparatlar issiqqorli jonzotlar uchun zaharli, ayrimlari o'simlik bargiga o'ta qurutuvchan-"qattiq" ta'sir ko'rsatadi va samaradorligi past, ba'zi birlari esa barqaror ta'sir etish effektiga ega emas yoki tannarxi qimmat kabi kamchiliklarga ega bo'ladi.

Yangi, yuqori samaradorlikka ega, g'o'za bargiga "yumshoq" ta'sir etish effektiga ega defoliantlarni yaratilishi, mavjud assortimentdagi defoliantlarni esa mukammallashtirish, dolzarb ilmiy muammolardan hisoblanadi.

Mamlakatimiz paxtakorlari natriy, kalsiy, magniy xloratdan defoliant sifatida foydalanib kelishmoqda. Ushbu xloratlar oraliq moddalar sinfiga

defoliantlarga nisbatan kam zaharli, arzon, olinishi murakkab emas. Xloratli defoliantlar tuproq va iqlim xususiyatlariga bog'liq holda har doim ham yuqori samaradorlikni namoyon etmaydi, ular purkalgan g'o'za nihollarida quruq barglar unumi sezilarli darajada bo'lib oqibatda hosilni ifloslanishiga, yetilib ulgurmagan kurtaklarining qurib qolishi hisobiga hosildorlik kamayishi kuzatiladi. Xloratli defoliantlar tarkibida ballast tuzlarni mavjudligi (masalan xloridlar kurinishida) ta'sir etuvchi modda unumini kam bo'lishiga sababchi bo'ladi, oqibatda ishchi eritma sarfi oshiriladi. Ballast tuzlar tuproq va suvning ekologik meyorlarlarini buzilishiga olib keladi. Xloratli defoliantlarning "qattiq" ta'sir etish xususiyatini kamaytirib, natriy, kalsiy, magniy xloratlar asosida samaradorligi yuqori defoliantlarni yaratishni paxtakorlarimiz, ilmiy-tadqiqot izlanishlarining natijasi sifatida kutishmoqda.

To'qimalarning auksin moddalariga nisbatan antiauksin moddalarni ko'payishi o'simliklardagi "qarish" jarayonini tezlashtiradi va oqibatda g'o'za barglari to'kila boshlaydi. Defoliant sifatida antiauksin xususiyatli moddalardan foydalanish istiqbolli yo'nalishlardan hisoblanadi, defoliasiyadan keyingi barg chiqarish ular ta'siridan so'ng umuman kuzatilmaydi. Antiauksin xususiyatli moddalar turkumiga guanidin va uning turli hosilalari kiradi [1,2].

Yuqorida bayon etilganlardan mantiqiy xulosa chiqarib kalsiy xlorat bilan guanidin va aminoguanidinning barqaror birikmalaridan hisoblangan sulfatli tuzlaridan foydalanib defoliant yaratish maqsadga yo'naltirilgan ilmiy izlanishlar mavzusi bo'la oladi. Kalsiy xlorat va guanidin va uning hosilalarining defoliant tarkibida birga bo'lishi defoliant qo'llaniladigan meyorini, ya'ni defoliant tarkibidagi ta'sir etuvchi moddalar sarfini kamaytirish, o'simlikka preparatning zaharli ta'sirini minimal darajaga tushirish, defoliasiya samaradorligini oshirish, defoliasiyadan keyingi davrda g'o'zada yangi barglar chiqishini oldini olish kabi muammolarni kompleks hal etiladi [1].

Kalsiy xlorat bilan guanidin va aminoguanidin sulfatlarning suvli eritmalar sharoitida eruvchanligi temperaturaga bog'liqligini o'rganishga doir ma'lumotlar adabiyotlarda yo'q. Ushbu jarayon bo'yicha tadqiqotlarda olingan natijalar, o'rganilayotgan moddalar asosida paxtachilikda qo'llaniladigan samaradorligi yuqori defoliant olishda fizika-kimyoviy asos bo'lib xizmat qiladi.

Mazkur dissertasiya ishida kalsiy xlorat-xlorididan konversiya usulida kalsiy xloratning konsentrlangan eritmasini olish, kalsiy xlorat bilan guanidin va aminoguanidin sulfatlar orasidagi ta'sirlashish jarayonini o'rganish, hosil bo'lgan moddalarni identifikatsiyalash, asosiy mahsulotdan g'o'za defolianti sifatida foydalanish samaradorligini aniqlash kabilar asosiy mavzu qilib olindi.

Mazkur izlanishlarni olib borishda o'zlarining qadrlil maslahatlarini va ilmiy yo'l-yo'riqlarini berganliklari uchun O'zbekiston Fanlar akademiyasining akademigi, kimyo fanlari doktori, professor S.To'xtayevga, O'zFA Umumiy va noorganik kimyo institutining xodimlariga moddalarni rentgen fazali, infraqizil nurlanishli spektral va derivatografik tahlil qilishda ko'rsatgan yordamlari uchun o'z minnatdorchiligimni bildiraman.

Adabiyotlar sharhi

I Bob. Kimyoviy preparatlardan defoliantlar sifatida foydalanish

1. G'o'za defoliantlarining asosiy turlariga tasnif

Noorganik moddalar orasida natriy, kalsiy, magniy sianamidlari va xloratlari, erkin sianamid, natriy rodanid va arsenat kislota G'o'za defolianti sifatida qo'llanilishi mumkin.

Kalsiy sianamid $CaCN_2$ ilk bor G'o'za defolianti sifatida qo'llanilgan va paxta hosili xomashyosini mashinalar bilan terish imkoniyatini yaratgan [3].

Kalsiy sianamid oq rangli kristall modda bo'lib, suvda kam eruvchan. Harorat $25^{\circ}C$ bo'lganda 1 litr suvda 25 gramm modda eriydi. G'o'zani defoliasiyalash uchun texnik kalsiy sianamid qo'llaniladi. Uni olishda kalsiy karbid dala shpatidan katolizator sifatida foydalangan holatda azot bilan ta'sirlashtiriladi [4].

Olingan mahsulot qoramtir-kulrang tusda bo'lib asosiy mahsulot $CaCN_2$ 62-65 % ni (17-23 % sianamid azotini saqlaydi), CaO 13-14 % ni, CaC_2 2-3 % ni va uglerod 9-13 % ni tashkil etadi.

Kalsiy sianamidning karbidsiz usuli ham taklif etilgan bo'lib, jarayonni kalsiy oksidiga yoki ohaktoshga ishazi va ammiakni, karbamidga kalsiy saqllovchi moddani, vodorod sianidga ammiak ishtirokida kalsiy oksidini, tabiiy gaz bilan ammiak aralashmasini ohaktosh bilan ta'sirlashtirish usullarida [5-10] olingan. Karbidsiz usulda olingan mahsulot tarkibida 30-34 % sianamid azoti saqlanishi aniqlangan.

Kalsiy sianamid preparati o'rtachazahirali moddalar sinfiga mansub bo'lib, sinov tajribalari o'tkazilgan hayvonlarga 400 mg/kg me'yor O'D₅₀ (O'lim dozasi 50 % tajriba o'tkazilayotgan hayvonlarning o'lishi kuzatilgan) hisoblanadi [11].

Defoliatsiya jarayonida kalsiy sianamid g'o'za barglarida shudring tomchilari bo'lganda changlatib sepiladi. Preparatning ta'sir etuvchi moddasi erkin sianamid hisoblanadi [12-13].

G'o'za barglarida shudring tomchilari bo'lgandagina kalsiy sianamiddan foydalanaolish mumkinligi, preparat qo'llanilishi imkoniyatini chegaralab qo'yadi. Olimlar oldiga suvda yaxshi eruvchan sianamidli preparatlarni yaratish vazifasi turardi. Natriy gudrosianid shu maqsadda taklif etilgan preparat bo'lib, jritmasini purkash yo'li bilan o'g'zaga sepilgan va yuqori samaradorlikka erishilgan [14-15]. Natriy gidrosianidni g'o'za bargiga yutilishi, kalsiy sianamidnikidan ancha tez ekanligi tajribada isbotlandi.

Keyinchalik olimlar sianamidning 40 % li eritmasini Borat yoki sulfat kislota yordamida barqarorlashtirilgan holda foydalanishni taklif etishdi. [16,17]. Qator yillar davomida Navoiy shahridagi "Azot" ishlab-chiqarish kombinatida ushbu preparat ishlab-chiqarilib, keng masshtabda dala sinovlaridan o'tkazildi.

Sianamid + 43°S da suyuqlanuvchi rangsiz kristal modda bo'lib suvda yaxshi eriydi. G'o'za barglarida shudring tomchilari yo'q bo'lganda ham defoliatsiya samaradorligi kamaymadi. Bu jihatdan kalsiy sianamiddan ustun, ishlatish uchun esa qulay. Ammo erkin sianamid preparatining bir necha kamchiliklari ham mavjud. U issiqqonli hayvonlar uchun o'ttazaharli, O'rta Osiyoning issiq iqlim sharoitida preparatni saqlash qiyin, chunki suvli eritmada beqarorligi katta. Xona harorati sharoitida o'z-o'zicha boradigan jarayonda sianamid dimerlanib sianaguanidninga aylanadi [18].

Sianamid preparatlari g'o'zaning chala qurigan (so'ligan) barglarini to'kilishini ta'minlaydi, ko'saklarga esa zarar yetkazilmaydi. Natijada to'plangan hosil saqlanadi va paxta xom ashyosi sifati buzilmaydi. Bu ko'rsatgichlar sianamid

preparatlarini boshqa noorganik sinfga mansub preparatlardan afzalligini ko'rsatadi [19, 20].

Xlorat kislotaning tuzlari eng ko'p qo'llaniladigan defoliant turkumiga kiradi. Ushbu preparatlarda "qattiq" ta'sir etish effekti mavjudligi tufayli ulardan defoliant yoki desikant sifatida foydalanilishi mumkin [3, 12, 21-25].

Paxtakorlarimiz natriy, magniy va kalsiy xloratlardan keng miqyosda foydalanishadi. Boshqa metallarning xloratlari defoliatsiya jarayonida foydalanilmaydi.

Natriy xlorat rangsiz kristall modda, suyuqlanish harorati 248-250°S ga teng, suvda yaxshi eriydi [26], oson portlash xususiyatiga ega [1]. Bu xususiyatini bartaraf etish maqsadida unga gigroskopik moddalar aralshtiriladi [27, 28].

AQShda natriy xloratdan g'o'za defolianti va desikanti sifatida foydalaniladi. [28, 29]. Tarkibi 40 % natriy xlorat, 11 % natriy tetraborat, 45 %, natriy pentaborat va 4 % suvdan iborat [27-31] aralashma defoliant sifatida keng qo'llanilgan. Preparat eritmasi g'o'za barglariga faol so'riladi va ular yoppasiga to'kiladi. Preparat 10-15 kg/ga meyorda paxta maydonlariga purkaladi. Turli hayvonlar uchun natriy xloratning UD_{50} 3600-65600 mg/kg ni tashkil etishi isbotlangan [32].

O'zR FA sining Umumiy va noorganik kimyo institutining xodimlari tomonidan natriy xlorat asosida "Sihat" preparati yaratilgan. U ozgina sarg'ish-oq kristall bo'lib, hidsiz, suvda yaxshi eriydi. Preparatning gigroskopiklik xususiyati juda kichik, barqaror va yaxshi saqlanadi. Defoliantning ta'sir etuvchi moddasi natriy trikarbamidoxlorat tuzidir. [33-35]. "Sihat" defolianti issiqqonli jonivorlar uchun kamzaharli preparat bo'lib OD_{50} 11300-1200 mg/kg ekanligi tajriba hayvonlarida tasdiqlangan [36-37]. Inson mehnat qilayotgan muhitdagi ruxsat etilgan konsentratsiya (REK)si $10 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ni tashkil etadi. Paxtaning O'rta tolali g'o'za navlari uchun ta'sir etuvchi modda hisobida 12-14 kg/ga, ingichka tolalilar uchun 13-16 kg/ga meyorda qo'llaniladi [35-37]. "Sihat" g'o'za bargiga "yumshoq" ta'sir etish xususiyatiga ega bo'lib, g'o'za bargini va ko'saklarini

kuydirmaydi, oqibatda hosil xomashyosi ifloslanmaydi. Preparat g'o'zaga bir marta purkalganda barglarni to'kilishi 85-90 % ga yetadi, uning samardorligi sutkadagi havo harorati 16-17°S bo'lganda to'liq saqlanadi [38-40].

Paxtkorlarimiz ko'p qo'llayotgan defoliantlardan biri magniy xloratdir [20, 41], u $Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$ magniy xlorat geksagidrat ko'rinishida ishlab-chiqariladi, tarkibidagi ta'sir etuvchi modda 58-60 % ni tashkil etadi.

Magniy xlorat geksagidrat rangsiz rombik ignasimon yoki yaproqchasimon kristallardan iborat, solishtirma og'irligi 1,800 kg/dm³. Magniy xlorat preparati suvda yaxshi eriydi, gigroskopik, havoning nisbiy namligi 25 % bo'lganda ham o'ziga namlikni yutadi. Shu sababli preparat germetik idishda saqlanadi [42]. Preparat yong'inni chiqarmaydi, chiqarmaydi, kamzaharli, issiqqonli jonivorlar uchun O'D₅₀ 3400-6700 mg/kg ni tashkil etadi [11].

Magnit xlorat defoliantidan kattaroq miqdorda qo'llanilishi lozim. Har gektar paxta maydoniga 12-14 kg ta'sir etuvchi modda hisobiga purkalganda g'o'za bargiga "qattiq" ta'sir effekti yaqqol ko'rinadi, barg plastinalarini quriyboshlashi bir-ikki kunda darhol seziladi [43-44].

Kalsiy xlorat-xlorid xloratlar sinfining yana bir vakili bo'lgan defoliantdir. U och-sariq rangli suyuqlik, 428±8 gr/dm³ konsentrasiyadagi ta'sir etuvchi moddani kalsiy xloratni saqlaydi [45, 46]. Kalsiy xlorat-xlorid suv bilan yaxshi aralashadi, barqaror, gigroskopik va kamzaharli, sichqonlar uchun O'D₅₀ 1112 m²/kg qiymatga ega [11]. G'o'za barglariga ta'sir etish mexanizmiga ko'ra kalsiy xlorat-xlorid preparati magniy xlorat defoliantiga o'hshash, shudringli va shudringsiz sharoitlarda samaradorligi yuqori, boshqa xloratlardan farqli ravishda g'o'za bargiga nisbatan sekinroq ta'sir ko'rsatadi [47-49]. Kalsiy xlorat-xlorid preparati purkalganda 70 % dan ortiq g'o'za barglarini to'kilishi kuzatiladi, ochilgan ko'saklar sonining o'sishi 30 % atrofida bo'ladi.

Kalsiy xlorat-xlorid preparatining hosildorlikka ta'siri paxta tolasining texnologik parametrlar ko'rsatgichlari qo'llanilayotgan sharoit shartlari va fiziologik faolligi magniy xlorat defoliantinikiga o'xshash bo'ladi.

O'zbekiston FA sining Umumiy va noorganik kimyo instituti xodimlari tomonidan "UDM seriyasidagi preparatlar" ishlab chiqarishga tavsiya etilgan. Ular tarkibida magniy xloratni va kalsiy xlorat-xloridni, amafos, karbamid, ammiakli va kalsiyli selitralar bilan aralashtirilgan holda defoliant sifatida qo'llaniladi. Turli tuproq va iqlim o'aroitlarida o'tkazilgan agrokimyoviy sriovlardan olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, UDM preparatlarining faolligi va samaradorligi individual xloratlarnikidan yuqori ekanligi isbotlandi. G'o'zaning barglari yoppasiga to'kiladi, defoliantning "yumshoq" ta'siri natijasida g'o'zadagi ko'saklarda kuyish alomatlari ko'rinmaydi [50-52].

Barg to'kilishi jarayoniga xloratli defoliantlar va boshqa stimulyatorlarning ta'siri ko'pgina omillarga bog'liq:

- o'simliklarni navi va turiga xos xususiyatlarga;
- o'simlik yetishtirilgan sharoitga;
- o'simlikni yetilganlik darajasiga;
- havo va tuproqning harorati va namligiga.

Yillar davomida o'tkazilgan tajribalar natijasida g'o'zaga xloratlarning faol ta'sir etish meyorlari o'rta tolalilar uchun (ta'sir etuvchi modda hisobida)

Natriy xlorat 5-10 kg/ga

Magniy xlorat 8-13 kg/ga

Kalsiy xlorat-xlorid 12-22 kg/ga

ekanligi aniqlangan [25]. Ingichka tolali g'o'za navlari uchun ushbu meyor 15-20 % ga oshirilishi ijobiy natija beradi. Xloratlar qo'llanilganda barglarni to'kilishi bo'yicha samaradorlik 75-85 % atrofida bo'ladi. Xloratlar sinfiga mansub defoliantlarning faolligi havo haroratiga kam darajada bog'liq bo'lib, bu xususiyat ularni boshqa sinfga oid defoliantlardan afzalligini ko'rsatadi. Xloratlar turkumidagi defoliantlarning qo'llashda optimal sutkalik harorat +17-18°C ni tashkil etadi [53].

Xloratlar ta'sir etish xususiyatiga ko'ra defoliant-desikantlar turkumiga kiritiladi, paxtachilikda esa ular asosan g'o'za bargini to'kuvchi defoliant sifatida

qo'llaniladi [20, 41]. Xloratli defoliantlar ta'sirida o'simlik tanasidan barg bug'inlarini ajralishini yuzaga kelishi, defoliantdagi qurituvchanlik xususiyati ta'sirida barg plastinalarining qurishi sabab bo'ladi. Barg plastinalari qisman suvsizlanib, tanadan ajralish bug'indagi to'qimalar shikastlanmaganda defoliasiya jarayoni ro'y beradi. Agar barg plastinalari kuchli suvsizlansa, ajralish bug'inidagi to'qimalar to'liq zararlangan, o'simlik tanasidan bargni ajralish qavati shakllanmaydi va oqibatda quruq bar o'simlik shoxlarida saqlanib qoladi. Bu preparatning desikasiyalash effekti hisoblanadi. Xloratli preparatlarning meyorlariga bog'liq holda defoliasiyalash yoki desikasiyalash effekti namoyon bo'ladi [20, 54]. Desikasiyalash effekti namoyon bo'lganda g'o'zaning yuqori hosil shoxlaridagi ko'saklar qurib qoladi, bu esa paxta hosili xomashyosini har bir gektar maydonga hisoblaganda 300-400 kg kamayishiga olib keladi [53, 55, 56]. Natriy rozanid noorganik defoliantlarning yana bir vakili bo'lib, u oq kristall modda, suvda yaxshi eriydi. Tarkibida 80 % ta'sir etuvchi moddani saqlaydigan "debos" deb ataluvchi preparat holida qishloq xjaligida qo'llaniladi, o'rtacha zaharni moddalar guruhiga kiradi. Tajriba o'tkazilgan hayvonlar uchun O'D50 500-1000 mg/kg ni tashkil etadi. Paxta maydonlariga sepiladigan meyori 15-20 kg/ga [57, 58].

Arsenat kilota va uning natriyli tuzi har bir gektar paxta maydoniga 2-5 kg dan qo'llanilganda g'o'za barglarini samarali quritadi va ko'saklarni tezroq ochilishini ta'minlaydi. Uning issiqqonli jonivorlar uchun (O'D50 sichqonlar uchun 50-100 mg/kg) o'ta zaharli bo'lganligi sababli defoliant sifatida qo'llanilishi chegaralangan, ammo AQSh va hindistonda kam miqdorda qo'llanilganligi haqida ma'lumotlar mavjud [3, 59].

Organik moddalar sinfiga mansub moddalarda ham defoliantlar va desikantlar xossalarini namoyon qiluvchilari ko'p. Fosfor organik moddalar xususan fosfat, fosfat va tiofosfat kislotalarining hosilalaridan ko'proq shunday maqsadda kaliy dibutilditiofosfat o'zining defoliasiyalash faolligining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Preparat kompleks ta'sirga ega bo'lib, dastlab g'o'za barglarini

qisman qurilishni, so'ngra to'kilishini yuzaga keltiradi. Har bir gektar paxta maydoniga 15-20 kg dan qo'llanilgan kaliy dibutilditiofosfat ta'siridan so'ng 5-kunda g'o'za barglarini to'kilishi samaradorligi 90 % dan ortiq bo'ladi [48].

Tributiltritiofosfit "foleks" yoki "merfos" nomi bilan paxtachilikda keng qo'llaniladi. U och-sariq rangli moysimon suyuqlik bo'lib, o'ta zaharli, o'tkir yoqimsiz hidga ega, "foleks"ning turli hayvonlarga ta'siri turlicha bo'lib O'D50 150-850 mg/kg ni tashkil etadi [11]. Ta'sir etish effektini o'tatezligi bo'yicha boshqa defoliantlarga nisbatan oldingi o'rinda turadi. Har bir gektar maydonga qo'llaniladigan meyori 1,5-2,5 kg/ga teng [60].

AQShda "Def", Mamlakatimizda butifos nomi bilan qo'llaniladigan S, S, S – tributal tritiofosfat yuqori faollikka ega defoliantlardan biridir. U och-sariq rangli, yoqimsiz hidli suyuqlik, qaynash temperaturasi 154°S, solishtirma og'irligi 1530 kg/m³. organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda amalda erimaydi. Paxtaning o'rta tolali g'o'za navlari uchun ta'sir etuvchi modda hisobiga 1,5-2 kg/ga meyorda o'ta samarali defoliant sifatida qo'llaniladi [61]. G'o'za nihollari zichroq ekilganda butifos sarfi 2,5-3 kg/ga oshiriladi [62-63]. Bu preparatning eng asosiy kamchiligi O'rta Osiyoning issiq iqlimi sharoitida o'tazaharli ekanligi, tez uchuvchanligi va yoqimsiz hidli ekanligidir.

Butifos inson hayoti va atrof-muhit uchun o'ta xavfli, tajriba o'tkazilgan hayvonlar uchun O'D50 140-580 mg/kg, ish faoliyati olib borilayotgan muhitdagi REK – 0,2 mg/m³ [12, 64, 65].

Butifos eritmasi purkalgan paxta maydonida uning hidi 6-8 sutka davomida saqlanadi. Hozirgi kunda O'zbR Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan "Butifos" preparatini ishlab chiqarish va amaliyotda qo'llashni taqiqlash" haqida qaror qabul qilingan [66].

O'zbR FA O'simlik moddalari kimyosi institut olimlari tomonidan "Butilkaptaks" nomli organik moddalar sifatiga mansub defoliant ishlab-chiqarishga tavsiya etilgan. U rangsiz moysimon suyuqlik bo'lib, qaynash temperaturasi 162-163°S, amalda suvda erimaydi, organik erituvchilarda esa

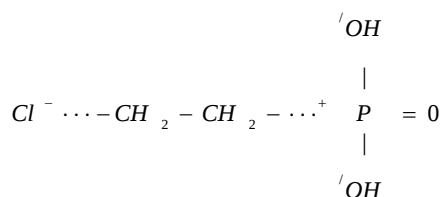
yaxshi eruvchan. Preparat o'rtacha zaharli pestisidlar turkumiga kiradi.

Kalamushlarda o'tazilgan tajribalar natijalariga ko'ra O'D50 1300mg/kg ekanligi, REK ish faoliti olib borilayotgan muhit uchun 2mg/m³ qilib belgilangan [64]. Butilkantaks bilan magniy xlorat (har biri 5 kg/ga dan) aralashmasi ingichka tolani paxta uchun defoliant sifatida tavsiya etilgan [57].

G'o'za barglari etilen ta'sirida oson to'kiluvchanlik xususiyatiga ega [67-74]. Paxtachilikda, o'zidan etilen chiqarib parchalanadigan moddalardan deformant sifatida foydalanish qiziqarli ilmiy soha tarzida o'rganilgan. 2-xloretilfosfon kislota ana shunday moddalar turkumiga kiradi. [69, 75-77].

$$Cl - CH_2 - CH_2 - PO(OH)_2 \text{ molekulasi o'zidan etilen chiqaruvchi } -CH_2 - CH_2$$

guruhni saqlaydi, bu guruh bir tomondan Cl^- ionini (unda ortiqcha elektron mavjud, ya'ni nukleofil zarracha) ikkinchi tomondan esa elektrofil guruhni

$$^+PO(OH)_2 \text{ saqlaydi va unga } OH^- \text{ oson hujum qiladi.}$$


pH ning qiymati kattalashgan sari, u o'zidan etilen chiqarish yo'li bilan parchalanadi [11,78].

2-xloretilfosfon kislota Pavlador kimyo zavodida va Volgogradagi pochtovyy yamuk A – 7644 korxonasida 50 % li suvli eritma holida, ishlab chiqariladi. oq kristall modda $ClCH_2CH_2PO(OH)_2$ bo'lib 74-75°S haroratda suyuqlanadi, suda juda yaxshi eriydi.

2-xloretilfosfon kislota hosilalari va u asosida olinadigan preparatlar turli xilda empirik va shartli savdo nomlari bilan sotuvga chiqarilgan: kampoza, etrel, etefon, flordimeks, etevers, terpal, tomarol, seron, florel, gidrel, gemetrel, sefa va boshqalar [75-77].

AQShning "Atxet" firmasi tomonidan erel preparatining suvdagi eritmasi sotuvga chiqariladi. Eritma pH~ 3,0 ga teng bo'lib, ta'sir etuvchi moddaning

massa ulushi 48-52 % ga teng.

Erel kamzaharli pestisidlar turkumiga mansub preparat. Tajribaviy sinovlar o'tkazilgan hayvonlar uchun O'D50 3000-4200 mg/kg ni tashkil etadi [11]. Erel 1,7-7,5 kg/ga meyorda sarflangan holatda defoliant sifatida qo'llanadi [25, 79]. Erel o'simlik to'qimalaridan Etilen ajralish jarayonini tezlashtirib, barg dumchalarini tanaga yopishgan bandlarida ajralish qavatini hosil bo'lishini jadvallashtiradi [80]. Erelning faolligi butifosnikidan 2-2,5 marta yuqori bo'lib, undan o'rta tolali hamda ingichka tolali paxta navlari uchun samaradorligi yuqori defoliant sifatida foydalanish mumkin [74].

Gidrel – bis (2-xlor etilfosfonat gidroziniy) 2-xloretilfosfon kislota asosida yaratilgan defoliant bo'lib, oq kristall modda 89-90°S haroratda suyuqlanadi. Suvda yaxshi eriydi. Eritma muhiti neytral yoki ishqoriy bo'lganda etilen hosil qilib parchalanadi [64]. Eritma muhiti pH=2,8 bo'lganda 2 yil davomida turg'un saqlanadi. Korxonalar Hidrel preparatini 50 yoki 40 % li eritma hamda ishlab-chiqaradi. Defoliantning sarflanish meyori 6-10 kg/ga ni tashkil etadi. Hidrel kamzaharli pestisidlar turkumiga kiradi. Sinov tajribalari o'tkazilgan hayvonlar uchun O'D50 2500 mg/kg ga tengligi aniqlangan [81].

2-xloretilfosfon kislota asosida yaratilgan preparatlar g'o'za bargini to'kilishini ta'minlash bilan birgalikda ko'saklarni ochilish jarayonini ham tezlashtiradi [25], ya'ni paxta hosili xom ashyosini terib olish muddatini qisqartiradi [82]. 2-xloretilfosfon kislotasining g'o'zaga samarali ta'sir etishi havo haroratiga bevosita bog'liq. Havo harorati o'zgarib turgan davrda ushbu defoliant ta'sir barqaror emas, bu holat 2-xloretilfosfon kislota asosida yaratilgan preparatlarni paxtachilik amaliyotida qo'llash imkoniyatlarini chegaralab qo'yadi [25, 82].

Mochevina asosida yaratilgan sintetik defoliantlar samaradorligi e'tiborga loyiq [83-86]. Ular orasida o'zining "yumshoq" ta'sir effekti bilan ajralib turadigan N- (1,2,3 – tiadiazolil - 5) - N1- fenilmochevina samaradorligi yuqori bo'lganlaridan biridir [86-88]. Germaniyaning "Shering" firmasi tomonidan

mazkur modda asosida yaratilgan “dropp” preparati qishloq xo’jaligida g’o’za defolianti sifatida qo’llaniladi. Dropp asoslari, baliq va hayvonlar uchun kamzaharli preparat bo’lib tajriba sinovlari o’tkazilgankalamushlar uchun O’D₅₀ 4000 mg/kg ekanligi qayd etilgan [76, 87]. Droppning g’o’zaga faol ta’sir etadigan meyori 0,1 – 0,7 kg/ga ni tashkil qiladi. Sutkalik o’rtacha harorat 25-27°S bo’lganda droppning minimal meyorining ta’siri effektiv samaraga ega bo’ladi. Paxta ekiladigan shimoliy hududlarda purkaladigan dropp miqdori 0,3-0,7 kg/ga qilib belgilangan [89].

Ingichka tolali g’o’za navlari uchun ham dropp preparati o’ta Samarali defoliant ekanligi amalda isbotlangan [88]. Preparat ta’sirida g’o’za bargi to’qimalarida endogen etilen hosil bo’lish jadallashadi va barg dumchalarini g’o’za tanasidan ajralish qavatini shakllantiradi, oqibatda barglarni so’ligan holatda to’kilishi kuzatiladi. Sutkalik o’rtacha havo harorati 18°S dan past bo’lganda droppning defoliant sifatidagi faolligi batamom so’nadi [90]. Ushbu kachiliklarni bartaraf etish borasida izlanishlar olib borilmoqda va unga qo’shilganda samaradorligini oshiradigan moddalar tanlanmoqda [91-96]. Dropp faolligiga sinergetik ta’sir ko’rsatuvchi gerbisid Diuron [97] tavsiya etilgan. Germaniyaning “Agrvo” firmasi tomonidan dropp va diuron asosida ishlab-chiqarilgan dropp-ultra [98-100] droppdan Samaraliroq bo’lib, g’o’za barglariga yaxshi yutiladi, yoppasiga barg to’kilishini ta’minlaydi.

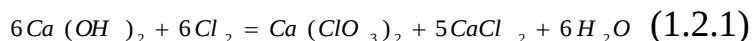
2. Xlorat saqlovchi defoliantlar olinadigan asosiy usullar

Xloratli defoliantlar sifatida asosan natriy, kalsiy va magniy xloratlar qo’llaniladi. Shu sababli ularni olinishi usullariga to’xtalib o’tamiz.

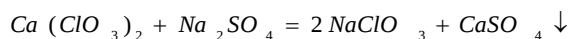
Natriy xloratning kamroq miqdordagisini olishda o’yuvchi natriy va soda eritmasini xlorlash usulidan foydalaniladi [101, 102]. Sanoatda natriy xloratni olishda kimyoviy va elektro-kimyoviy usullardan foydalaniladi.

Kimyoviy usulda ohakli sut xlorlanadi, hosil bo’lgan aralashmaga natriy

sulfar eritmasi bilan ishlov beriladi [103-104]. Jaryon ikki bosqichda amalga oshadi. Birinchi bosqichda $Ca(OH)_2$ xlorlanib kalsiy xlorat-xlorid hosil bo'ladi:



ikkinchi bosqichda aralashma minus 10-12°S haroratga qadar sovutiladi. Bunda $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ kristalladi va eritmada ajratiladi. Qolgan eritmaga Na_2SO_4 ning qizdirilgan eritmasi ta'sir ettiriladi:



hosil bo'lgan eritma 1500 kg/m^3 solishtirma og'irlikka qadar bug'latiladi va sovutilib natriy xlorat ajratib olinadi.

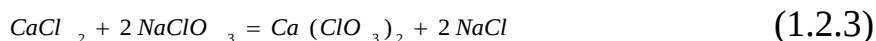
Keyingi yillarda natriy xloratni olishda elektrokimyoviy usul ko'proq qo'llanilmoqda. Osh tuzi eritmasida elektroliz jarayoni o'tkaziladi [102]. Natriy xloratni ajratib olishda eritmani bug'latish yoki bug'latmasdan ajratib olish mumkin.

Birinchi usulda elektrolizyorga qo'yilgan elektrolit tarkibida 280 g/dm^3 $NaCl$ va $3-4 \text{ g/dm}^3$ faol xlor saqlanadi. Bu eritma bug'latiladi va $NaClO_3$ $900-950 \text{ g/dm}^3$ $NaCl$ $80-90 \text{ g/dm}^3$ konsentrasiya qiymatiga erishiladi. Oxirgi eritma sovutilib natriy xlorat ajratib olinadi. Sarflangan elektr toki bo'yicha mahsulot unumi – 70-85 % ga teng.

Ikkinchi usulda ketma-ket joylashgan elektrolizyorlarga konsentrasiyasi yuqoridrog eritma solinadi. Eritma tarkibida 200 g/dm^3 $NaCl$, 340 g/dm^3 $NaClO_3$, $3-4 \text{ g/dm}^3$ natriy bixromat bo'ladi. Elektrolizyordan chiqayotgan eritma tarkibida $100-120 \text{ g/dm}^3$ $NaCl$, $500-550 \text{ g/dm}^3$ $NaClO_3$ va $3-4 \text{ g/dm}^3$ faol xlor saqlanadi. Eritma sovutilib nariyxlorat ajratib olinadi. Sarflangan elektr toki bo'yicha mahsulot unumi 80-85 % ni tashkil etadi.

Farg'onadagi "Azot" ishlab-chiqarish birlashmasida elektrokimyoviy usulda natriy xlorat ishlab chiqariladi.

Kalsiy xloratni olish uchun kalsiy xlorid bilan natriy xlorat orasidagi almashinish reaksiyasidan foydalaniladi va u asetonli muhitda o'tkaziladi [105]



Kalsiy xloratning asosiy qismi ohakli sutni xlorlash yo'li bilan olinadi va u (1.2.1) tenglamaga to'g'ri keladi [104]. Hosil bo'lgan mahsulot kalsiy xlorat bilan kalsiy xloriddan iborat bo'lib, $Ca (ClO_3)_2 - CaCl_2 - H_2O$ uch komponentli sistemadan kalsiy xloratni ajratish juda qiyin, chunki ikkala tuz ham suvda yaxshi eriydi [106, 107]. Hosil bo'lgan mahsulot kalsiy xlorat-xlorid defolianti nomi bilan eritma holida sotuvga chiqariladi. Ushbu defoliantni ishlab chiqarishning boshqa usuli ham qo'llaniladi. Dastlab $Ca (OH)_2$ eritmasi xlorlanadi, aralashmadagi kalsiy xlorid qisman kalsinirlangan soda Na_2CO_3 bilan cho'ktiriladi [103, 104], alohida yoki ketma-ket usulda soda eritmasini va ohakli sutni xlorlash yo'li bilan [45] ham defoliant olish jarayoni o'tkazilishi mumkin. Ohak suti bilan o'yuvchi natriy va natriy xloratdan iborat aralashmali eritmani xlorlash yo'lidan foydalangan holda korxonalarda kalsiy xlorat defolianti ishlab chiqariladi [46].

Sanoatda kalsiy xlorat-xlorid defoliantini ishlab chiqarishda, alohida soda eritmasi xlorlanadi, alohida ohakli sut ham xlorlanadi, so'ngra xloratli eritmalar aralashtiriladi. Texnologik jarayon quyidagi bosqichlarni o'z ichiga oladi.

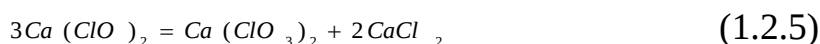
- Ohakli sut va soda eritmalarini tayyorlash, so'ngra ularni xlorlash;
- Kalsiy va natriy xloratli eritmalarini qo'shimchalardan tozalash;
- Xloratli eritmalarini bir-biriga qo'shib aralashtirish va filtrlash;
- Xloratli eritmani bug'latish va natriy xloridni ajratib tashlash.

Ohakli sutni xlorlash jarayoni ikki bosqichda o'tkaziladi. Birinchi bosqich 50°S li haroratda o'tkaziladi va $Ca (OH)_2$ to'liq reaksiyaga kirishguncha davom ettiriladi.

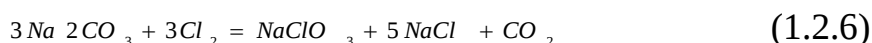


Ikkinchi bosqichda kalsiy gipoxlorit sakrash tarzida kalsiy xloratga oksidlanadi, bu jarayonga eritma haroratini 90°S gacha ko'tarilishi ijobiy ta'sir etadi.

Jarayon tugaganligini eritmada bug' ko'tarilishi belgisidan bilib olinadi.



Sodda eritmasini xlorlanishi uch bosqichli jarayonda amalga oshadi. Ular 65-90°S haroratda sodir bo'lib, umumiy holda quyidagi tenglamaga muvofiq keladi.

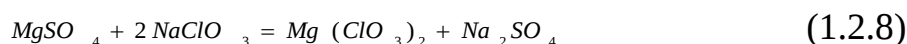
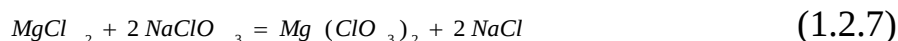


Soda eritmasini xlorlanishi bir tekis va issiqlik effektlarisiz semalga oshadi.

Xloratli eritmalar, qo'shimchalar sifatida, xlorni va oksidlanmagan natriy va kalsiy gipoxloritlarni saqlaganligi uchun ularni sulfidlar va gidrosulfidlar yordamida zararsizlantiriladi.

Kalsiy xloratli, natriy xloratli eritmalar zararsizlantirib bo'ligandan so'ng $ClO_3^- / Cl^- = 1,05 - 1,25$ nisbatda aralashtiriladi, cho'kindilar ajratib tashlanadi va bug'latish qurilmasiga o'tkaziladi. Oraliq bosqichda natriy xlorid cho'kma holida ajratib olinadi. Bu jarayon eritmadagi kalsiy xlorat konsentratsiyasi 420 g/dm³ ga yetguncha davom ettiriladi. Eritma ikkinchi bosqichda bug'latilib, cho'kmani filtrlab ajratilgandan so'ng tayyor mahsulotga aylanadi. Uning tarkibida 428±8 g/dm³ $Ca(ClO_3)_2$, 380 g/dm³ $CaCl_2$ va 45 g/dm³ dan kamroq $NaCl$ saqlanadi.

Magniy xlorat defoliantini olishning bir nechta usullari taklif etilgan. Uni magniy sulfat yoki xloridga natriy xloratni ta'sir ettirishga asoslangan almashinish reaksiyalar natijasida olish mumkin.



Reaksiya suvli eritmadagiga nisbatan asetonli eritmada yuqori unum bilan amalga oshadi [108]. Kamroq massadagi magniy xloratni olish uchun suvdagi magniy gidroksid suspenziyasini xlorlash yo'lidan foydalanish mumkin.

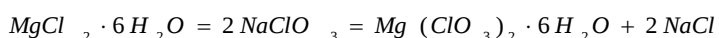


Deformant sifatida qo'llaniladigan magniy xlorat, suyuqlantirilgan bishofitga $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ natriy xlorat ta'sir ettirib olinadi [109-111]. Mahsulot tarkibida 60±2% magniy xlorat geksagidart $Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$ saqlanadi.

Reaksiyaning unumdorligi xom ashyo tarkibidagi bishofit miqdoriga to'g'ri proporsional tarzda bog'liq bo'ladi. Ushbu joarayonning davriy ravishda amalga oshadigan rejimi quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

- bishofit suyuqlanmasini olish;
- bishofit suyuqlamasiga natriy xloratni qo'shish va magniy xlorat defolianti suyuqlanmasini olish;
- mahsulotni kristallash va granula holatiga keltirish;
- qadoqlash va paket-qanchalarga joylashtirish;
- oqova suvlarni tozalash.

Bishofitni emal bilan qoplangan reaktorda o'ta yuqori haroratli suv bug'i bilan suyuqlantiriladi. Reaktorga aralashtirgich va bug' aylanadigan qoplama qavati o'rnatilgan. Suyuqlanma ustiga natriy xloratning hisoblangan miqdori qo'shiladi. Reaktorda harorat 110-120°S da ushlab turiladi. Natijada quyidagi almashinish reaksiyasi sodir bo'ladi.



So'ngra reaksiya aralashmadan ortiqcha namlik haydaladi. Defoliant suyuqlanmasi aylanuvchi baraban kristallizatorga quyiladi, u minus 12-15°S bo'lgan haroratgacha sovutiladi. Kristallizatorda mahsulot yupqa qavat hosil qilib qotadi, uni maydalash uchun pichoq bilan kesiladi. Olingan magniy xlorat defolianti ichki tomondan yupqa polietilen qavati bilan qoplangan qog'oz qopchalarda qadoqlanadi.

Boshqa xlorat saqlovchi defoliant "Sihat" natriy xlorat va karbamid asosida sintez qilinadi. Bu defoliantni ishlab-chiqarish texnologiyasi magniy xlorat defoliantini ishlab-chiqarish texnologiyasiga o'xshash. "Sihat" defoliantini ishlab-chiqarish jarayonining asosini karbamid suyuqlanmasiga natriy xlorant kristallarini ohista kiritishga asoslangan. Natriy xloratni karbamidga nisbati 1,0 : 2,71 qilib olinadi, hosil qilingan gomogen suyuqlanma kristallanadi [112]. "Sihat" defoliantini ishlab-chiqarishi texnologiyasi farg'onadagi "Azot" ishlab-chiqarish birlashmasida amalga oshirilmoqda.

3. Xlorat saqlovchi defoliantlarning samaradorligini oshirish yo'nalishidagi izlanishlar

Paxtakorlarimiz tomonidan keng masshtabda qo'llanilib kelinayotgan xloratlar sinfiga mansub natriy, kalsiy va magniy xloratlarni ishlab-chiqarishning sanoat usullari yaratilgan va amaliyotda ulardan foydalanilmoqda. Qishloq xo'jaligi amaliyoti tomonidan o'simliklarni himoya qilish vositalariga quyiladigan talablarni defoliantlarning mavjud assortimenti to'liq qanoatlantirmaydi [11, 25, 65, 113].

Natriy, kalsiy va magniy xloratlar kamzaharli, ammo ular katta meyorlarda qo'llaniladi, ularni tashish maxsus jihozlangan transport vositalaridan foydalanishni taqoza etadi. Katta meyorda qo'llanilish natijasida atrof-muhit ifloslanadi [41].

Ko'saklarga kuydiruvchan ta'sir etishi tufayli, g'o'zaning yuqori hosil shoxlaridagi kichik ko'saklar nabud bo'ladi, oqibatda hosildorlik kamayadi, paxta xomashyosi hosili quruq barglar bilan ifloslanadi. [53, 55, 56]

Xloratlar sinfiga mansub defoliantlarning fizika-kimyoviy xususiyatlarida ham bir qator kamchiliklar mavjud: natriy xloratda portlash xavfi bor, magniy xloratda gigroskopiklik kuchli bo'lgani sababli defoliant donachalari bir-biriga yopishib qoladi, ya'ni preparatni mahsus sharoitda saqlash lozimligini taqoza etadi.

Kalsiy xlorat-xlorid eritma holida bo'lib, undagi ta'sir etuvchi moddaning konsentrasiyasi kichik, shu sababli transportda tashish va preparatni saqlash ham qo'llash jarayonlarida qo'shimcha xarajatlar sarflanadi.

Yuqorida bayon etilganlardan ko'rinib turibdiki xloratlarni saqlovchi defoliantlarni mukammallashtirib universal ta'sirga ega bo'lganlarini yaratish zarurati yechimi kutilayotgan ilmiy muammolardan biridir. Ana shu maqsad yo'lida yangi defoliantlar aralashmasi resistentini yaratish, defoliant olish texnologiyasini mukammallashtirish yo'li bo'yicha muntazam izlanishlar olib borilmoqda.

Xloratlar turkumiga mansub defoliantlarni mukammallashtirishning asosiy yo'nalishlaridan biri kompleks ta'sir etuvchi preparatlar yaratib, yangi defoliantdagi ta'sir etish bo'yicha faollikni oshirish va g'o'za bargiga "qattiq" ta'sir etish xossasini pasaytirish defoliantning faol komponentlari uchun sinergistlarni tanlash defoliant xususiyatli moddalarning hosilalari va komplekslarini sintez qilish kabilardir.

Defoliantning samaradorligi oshirish va "qattiq" ta'sir etish xususiyatini pasaytirish maqsadidad paxta uchun qo'llaniladigan defoliant-preparatlarni birgalikda qo'llash tavsiya etilgan [114-116]. Defoliasiya jarayonidagi bosqichlarning har biridan defoliant aralashmasi tarkibidagi komponentlardan birining faolligi seziladi, ya'ni har bir preparatning imkoniyatlari turli bosqichlarda maksimal namoyon bo'ladi. Magniy xlorat bilan kalsiy xlorat-xlorid aralashmasi, har bir defoliantdan yarim meyorda g'o'za defolianti sifatida qo'llanilganda "yumshoq" ta'sir etib, g'o'zani intensiv bargsizlantiradi [117]. Demak "aralashma" faolligi alohida olingan komponentlarnikidan yuqori bo'ladi.

Kalsiy xlorat-xloridni erkin sianamid va butundial bilan aralashmasi ikki karra kamaytirilgan meyorlarda defoliant sifatida sinovdan o'tkazilgan [1, 117]. Shunday tajriba magniy xloratni butifos, foleks va butilkaptaks bilan aralashmasi misoldia ham sinab ko'rilgan [117-119].

Bu holatda ham defoliant aralashmasi tarkibidagi preparatlar bir-biriga sinergetik tarzda ta'sir ko'rsatishi kuzatilgan.

Xloratlar turkumidagi defoliantlarning faolligini oshirish va ta'sir etish uslubini yaxshilash, sinergetik ta'sir etuvchi qo'shimchalarni tanlash, aralashmalardan foydalanish, preparat tarkibiga qo'shimcha kiritish yo'llari bilan uddalanishi mumkin.

Sof magniy xloratga nisbatan, uni qo'shaloq superfosfat bilan aralashtirilgan holda g'o'za defolianti sifatida qo'llanilganda ta'sir etish samaradorligi ikki karra yuqori bo'lishi tajribada isbotlangan [120, 121]. Aralashma, sof magniy xloratdan

farq qilib, g'o'zaning yuqori hosil shoxlaridagi yosh ko'saklarga ham zararli ta'sir ko'rsatmaydi [121].

Magniy xloratni mineral o'g'itlardan ammofos [50, 51 122], karbamid [50, 123], ammiakli selitra [50, 124], nitro ammofos [125] bilan aralashtirilgan holatda qo'llanilganda, sof magniy xloratga nisbatan g'o'za defolianti va desikanti sifatida faolligi va samaradorligi yuqori bo'lganligi kuzatilgan.

Defoliantlardan yana birini olishda karbamid va qalsiy nitrat suyuqlanmasiga magniy xloratni qo'shish yo'li bilan olinadi. Olingan preparat "yumshoq" ta'sir etish effektiga ega [126, 127]. Shunga o'xshash jarayonlarda kalsiy xlorat-xlorid va natriy xlorat defoliantlari ham takomillashtirilgan. Kalsiy xlorat-xloridi bilan ammofos (10–13) : (10–15) massa nisbatda qo'llanilgandagi samaradorligi individual kalsiy xlorat-xloridnikidan yuqori ekanligi tajriba sinovlarida tasdiqlangan [128]. Kalsiy xlorat bilan karbamid aralashmasiga kalsiy nitrat qo'shib qo'llanilgan defoliant faolligi, kalsiy xloratnikidan 1,5-2,0 karra kuchliroq bo'ladi [129]. Kalsiy xlorat tetrakarbamidodigidrat $Ca (ClO_3)_2 \cdot 4CO (NH_2)_2 \cdot 2H_2O$ preparatining g'o'za barglarini to'kilishi bo'yicha samaradorligi 85-90 % ga yetadi [107, 130]. Qishloq xo'jaligida kalsiy xlorat va karbamid asosida olingan "Hayot" deb nomlangan komplks ta'sirga ega defoliant ham qo'llanilib kelmoqda [77].

Natriy xlorat defoliantida mavjud kamchiliklarni yo'qotish maqsadida, unga 2-aminotiazolni [131], karbamid va sirt-faol moddalarni, trinatriy fosfatni, ishqoriy metallar karbonatlarini [31, 34, 35, 132] qo'shib ishlatish tavsiya etilgan. Bu yo'l bilan natriy xloratdagi yong'in chiqarish xavfi kamaytiriladi, kam saraflanadigan bo'ladi, defoliasiyalash faolligi ortadi, g'o'za bargiga ta'sir etish xususiyatida "yumshoq"lik paydo bo'ladi.

Shunday qilib xloratli defoliantlar natriy, kalsiy va magniy xloratlarni mineral o'g'itlar komponentlari va turli azotsaqllovchi birikmalar bilan birgalikda qo'llanilishi defoliasiya jarayonini kuchaytiradi, defoliantning ta'sir etuvchi

moddalari bo'yicha meyorini kamaytirish imkoni beradi, defoliatsiya jarayonida o'simlikka ta'sir etish bo'yicha xarakterini yaxshi tomonga o'zgartiradi.

Adabiyotlarda keltirilgan xloratlarni saqlovchi defoliantlar to'g'risidagi ma'lumotlarni tahlili ishni ko'rsatadiki, ular olinadigan xomashyolar kamyob emas, ishqoriy va ishqoriy-yer metallarining xloratlarini sanoat miqyosida olish tannarxi qimmat emas. Bunday defoliantlarni mukammallashtirish, assortimentini ko'paytirish istiqbolli va dolzarb ilmiy yo'nalishlardan biridir.

Natriy, kalsiy va magniy xloratlari bilan antiauksin xususiyatli biriklmalar – sianguanidin, guanidin va aminoguanidin tuzlari asosida yangi defoliatsiyalovchi aralashmalar tayyorlash ahamiyatga molik ilmiy izlanishlarga mavzu bo'laoladi. Chunki guanidin va uning hosilalarini qo'shilishi defoliant tarkibidagi faol komponentlar ta'sir kuchini oshiradi, ularning sarflanish meyorini kamaytiradi, o'simlikka “yumshoq” ta'sir etish xususiyatini yuzaga keltiradi, o'simlikdagi “qarish” jarayonini jadallashtirib defoliatsiyadan keyingi qayta barg chiqarish holatlari kuzatilmaydi [1, 131].

Natriy, kalsiy va magniy xloratlar va guanidin hosilalari asosida samaradorligi yuqori bo'lgan defoliantlar olish jarayonini fizika-kimyoviy asoslash, uchun dastlabki komponentlarning o'zaro jruvchanligi haqidagi ma'lumotlarga esa bo'lish, ushbu eruvchanlikka haroatni katta intervalda o'zgarishini ta'siri, defoliant ishlab-chiqarish jarayonining texnologik parametrlari qiymatalarini bilish talab etiladi.

Guanidin hosilalari orasida sanoat miqyosida ishlab chiqariladiganlari sianguanidin, aminoguanidin bo'ladi, ular asosan nitrat, sulfat, fosfat va karbonat tuzlari holatida barqaror va uzoq saqlanadi.

Adabiyotlardagi ma'lumotlarni tahlili shuni ko'rsatadiki guanidinning ayrim hosilalari bilan defoliant komponentlari orasidagi ta'sirlashish atiga bir necha sistemalar misolida o'rganilgan.

2-xloretil fosfon kislota – guanidin nitrat – suv sistemasi minus 48°S dan plyus 80°S harorat intervalida vizual politermik usulda o'rganilgan .Sistemada

yangi birikmalarning hosil bo'lishi kuzatilmagan [134]. Aminoguanidin karbonatni 2-xloretilfosfon kislota bilan ta'sirlashishni suvli eritma sharoitida o'rganilganda sistemada yangi birikma $\text{NH}_2\text{NH}\text{CNH}\text{NH}_2\cdot\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{PO}(\text{OH})_2$ hosil bo'lganligi qayd etilgan [135].

Magniy xlorat bilan guanidin nitrat, sulfat va fosfat, aminoguanidinning ham shunday tuzlari suvli eritmalar sharoitida o'rganilganda ayrim holatlarda o'zaro eruvchanlikni ortganini, boshqa xarajtalarda esa kamaytganligi kuzatilgan [133].

Yuqorida tahlil etilgan ma'lumotlardan xulosa chiqarib shuni aytish mumkinki natriy xlorat, magniy xlorat kalsiy xlorat-xlorid defoliantlarining komponentlari bilan sianguanidin, guanidin va aminoguanidin tuzlarini saqlovchi suvli eritmalaridagi fizika-kimyoviy sistemalar kam o'rganilgan.

Magniy va kalsiy natriy xloratlar, magniy va kalsiy xlorat-xloridlar bilan sianguanidin, guanidin va aminoguanidin tuzlarini saqlovchi suvli sistemalar o'rganilmagan. Magniy xlorat bilan guanidin va aminoguanidin tuzlaridan iborat sistemalar uchun to'liqmas ma'lumotlar mavjud. Ulardan foydalanib natriy kalsiy va magniy xlorat-xloridlar bazasida va guanidin, aminoguanidin tuzlaridan foydalanib yangi defoliasiyalovchi aralashmalar tayyorlash jarayonini fizika-kimyoviy asoslashning imkoniyati yo'q.

Defoliantlar olish jarayonining fizika-kimyoviy va texnologik parametralar bo'yicha asoslarini yaratish maqsadda, sistemalaridagi komponentlarining kiristall holatga o'tish chegaralarini aniqlash uchun, komponentlarning konsentrasiyalarini turli qiymatlarida sistemani to'liq kristallangan holatdan gomogen eritmaga aylanib suyuqlangunicha zarur temperatura intervalida, sistemani tashkil etuvchi komponentlarni bir-birida eruvchanligini o'rganish zaruriyati yuza keladi.

Yuqorida keltirilgan ilmiy manbalardagi ma'lumotlarni tahlilidan mantiqiy xulosa chiqargan holda kalsiy xlorat-xloridi va guanidin hamda aminoguanidin sulfatlarini suvdagi eritmalar holatida birgalikda bo'laolishini o'rganish va g'o'za uchun samaradorligi yuqori bo'lgan defoliantni yaratish maqsadida mazkur

dissertasiya ishida quyidagilar asosiy reja etib belgilandi va ularni yechimini topish maqsadida o'tkazilgan ilmiy tajribaviy izlanishlar olib borildi:

- kalsiy xlorat, guanidin va aminoguanidin sulfatlarini saqlovchi suvli eritmalar sharoitidagi uch komponentli sistemalarda, komponentlarning konsentrasiyalarni turli qiymatlarda va haroratning katta intervalida o'zaro eruvchanlikni o'rganish;
- o'rganilayotgan sistemalardagi qattiq va suyuq fazalarda hosil bo'ladigan yangi moddalarning konsentrasiya va haroratga bog'liq holda hosil bo'lish chegaralarini uchkomponentli sistemalarning eruvchanlik diagrammalarini tuzish yo'li bilan aniqlash;
- Sistemalarni suyuq va qattiq fazalaridan ajaratib olingan moddalarni tarkibini kimyoviy va rentganfazali, tuzilishini infraqizil nurlanish spektrini va xossasini derivatografik tahlillar usullari yordamida o'rganish;
- Kalsiy xlorat-xlorid defolianti tarkibidagi kalsiy xlorat ta'sir etuvchi moda massa ulushini oshirish yo'llarini izlash va bu maqsadga erishishda ushbu defoliantga natriy xlorat qo'shib konversiyalash jarayonini o'tkazish usulidan foydalanish;
- Kalsiy xlorat va guanidin sulfat asosida oilnadigan defoliasiyalovchi aralashmaning optimal tarkibini aniqlash, defoliantning suvli eritmasining fizika-kimyoviy xususiyatlarini baholvchi parametrlarini o'rganish;
- Kichik tajriba maydonchalarida yangi defoliantning g'o'zaga ta'sir etish samaradorligini aniqlash maqsadida va baholash agrokimyoviy sinovlar o'tkazish.

TAJRIBAVIY QISM

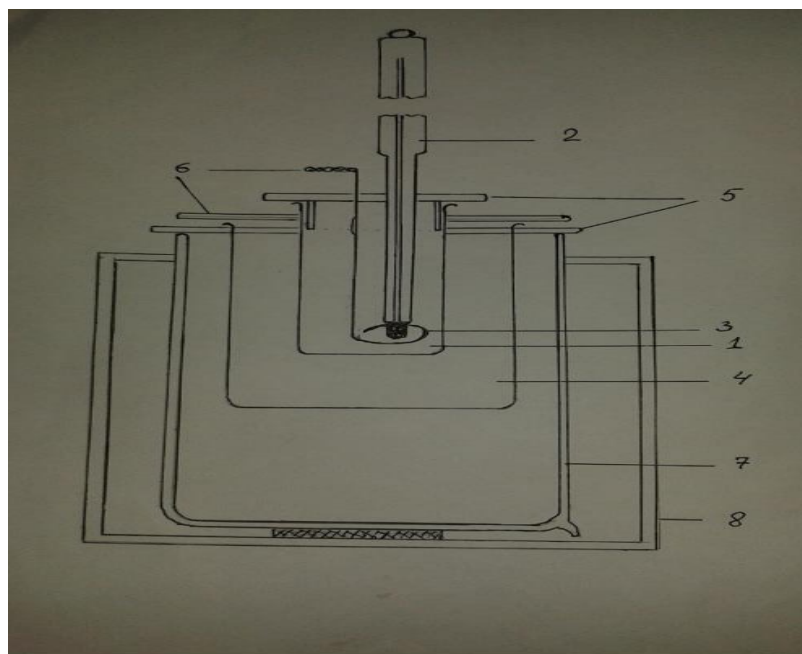
GUANIDIN HOSLILALARI VA HLOORAT TUZLARIDAN IBORAT SISTEMALARNI SUVLI ERITMALAR SHAROITIDA O'RGANISH

II bob. Tadqiqotni o'tkazish uslublari

1. Foydalanilgan kimyoviy va fizika-kimyoviy tahlil usullari

Sistemalardagi fazalar orasidagi fizika-kimyoviy muvozanatni o'rganishda vizual-politermik usuldan foydalanildi [136].

Vizual-politermik usulning mohiyati quyidagicha bo'lib, o'rganilayotgan sistema sekinlik bilan sovutilganda dastlabki kristall bo'lakchalarini hosil bo'lishi, yoki sokinlik bilan qizdirilganda oxirgi kristall bo'lakchalarini suyuqlanib ketishi holati eritmani doimo aralshtirib turgan holatda kuzatiladi. Sistemadagi moddalarning o'zaro eruvchanligini kuzatishda quyidagi qurilmadan foydalanildi.



1-rasm. Vizual – politermik usulda moddalarning o'zaro eruvchanligini kuzatish
uchun qurilma

Probirka tiqin bilan berkitiladi, taqindagi teshik orqali zanglamaydigan po'latdan yoki shishadan tayyorlangan aralashtirgich, o'lchash aniqligi $0,1^{\circ}\text{S}$ bo'lgan termometr tushiriladi. Sovitishni amalga oshirish uchun probirka o'zidan diametri kattaroq probirka-muftaga tushiriladi [1-rasm]. U sovituvchi aralashmada joylashgan bo'ladi. Sovitish jarayoni suyultirilgan azot bilan to'ldirilgan Dyuar idishlarida amalga oshiriladi.

Vizual-politermik usulda olingan dastlabki natijalardan foydalanib eruvchanlik egri chiziqlari chiziladi, ulardan foydalanilgan holda fazalar muvozanati holatini baholaydigan nuqtalar aniqlanadi. Sistemadagi komponentlar konsentrasiyasini muntazam o'zgartirib politermik kesimlar hosil qilinadi, ularning o'ziga xosligi va yo'nalganligi sistema tarkibidagi moddalarning xususiyatlariga bevosita bog'ilq bo'ladi. Moddalarning birgalikda kristallanishini moddalarning eruvchanlik egri chiziqlari kesishgan joyidagi markazi ikkilamchi nuqtalar harakterlaydi. Uchta eruvchanlik egri chiziqlarining kesishishidan uchlamchi nuqta hosil bo'ladi va u uchchala komponentlarni birgalikda kristallanishini ifodalaydi. Politermik kesimlardan foydalanib, grafik interpolyasiyalari usulini qo'llab izotermik nuqtalardagi tarkibni harorat qiymatini, ikkita fazaning o'zaro birgalashib kristallanish nuqtalaridan hosil bo'lgan bog'liqlik egri chiziqlar yo'nalishlarini aniqlash mumkin.

O'rganilgan sistemalar uchun politermik diagrammalarini chizishda to'g'ri burchakli uchburgakdan foydalanildi. Politermik diagrammalar har 10°S dan so'ng chizilgan izotermalardan tashkil topgan. Markaziy nonvariant nuqtalarda tarkibiy qismlar nisbatini va kristallanish nuqtasida temperatura qiymatini aniqlashda eruvchanlikning politermik egri chiziqlari uchburchakdan foydalanib suvning massa ulushi hisoblanadigan tomoniga proyeksiyasidan foydalanildi. Komponentlarning eritmadagi konsetrasiyasi massa foizlarda ifodalandi.

Sistemadagi tuzlarning eruvchanlikka ta'sir etish konstantasi va liotrop tuz koeffitsiyentini hisoblashda [137, 138] manbalarda keltirilgan formuladan foydalanildi.

Tajribalarni o'tkazishda toza ("r") kvalifikatsiyali guanidin sulfat va siyeshnoguanidin sulfat tuzlarini suvli eritmadan qayta kristallash yo'li bilan tozlangan preparati qo'llanildi.

Kalsiy xloratni olishda suyuqlantirishgan kalsiy xlorid bilan natriy xlorat orasida boradigan almashinish reaksiyasini asetonli eritma sharoitida o'tkazish usulidan foydalanildi [106].

Kimyoviy analizning analitik kimyoda qo'llaniladigan usullaridan foydalanib: xlorat-ionlari miqdori hajmiy analizning permanganometrik [138, 139].

Kalsiy ionlari kompleksometrik [140], sulfat ionlari tortma analiz [140] usullarida aniqlandi. Uglerod, azot va vodordni aniqlashda element analiz usulidan [141] foydalanildi.

2. Qattiq va suyuq fazalardan ajratilgan moddalar tarkibini o'rganishda qo'llanilgan fizika-kimyoviy usullar

Sistemalarni o'rganish jarayonida hosil bo'lgan qattiq faza tarkibini identifikatsiyalash maqsadida turli kimyoviy va fizika-kimyoviy usullardan foydalanildi. Rentgenfazali tahlil DRON-3,0 rusumli difraktometrda mis katodidan chiqayotgan nurlanishni filtrli to'siqdan o'tkazilgan holda foydalanildi. Bunda kuchlanish 40 kV, tok kuchi 20 mA, hisoblagich diskining harakat tezligi 2 gradus/min qiymatlarga teng bo'ldi [142, 143]. Nurni qaytish burchaklari qiymatlari keltirilgan ma'lumotnoma [144] dan foydalanib modda uchun xos tekisliklararo masofalar qiymatlari aniqlandi, difraktsion chiziqlarning intensivligini yuzballi shkala yordamida baholandi [145].

Tuzilishi aniqlanayotgan moddalarning infraqizil (IQ) yutilish spektrlari UR-20 spektrofotometrning chastotalari $4000-400\text{ sm}^{-1}$ sohasida qayd etildi. Namunalar KVch kristall plastinkasi sirtida presslanib yoki vazelin moyi bilan aralashtirilib hosil qilingan pasta holida [146, 147] tahlil jarayoniga tayyorlandi.

Moddalarning termik xususiyatlarini o'rganishda Paulik-Erdey [148] sistemasida ishlaydigan derivatografdan foydalanildi. Qizdirish tezligi $10-12\text{ gradus/min}$, namuna massasi $180-200\text{ mg}$, galvanometr sezgirligi $DTA - 1/10$, $DTG - 1/15$, $TG - 200$ qiymatlarga teng sharoit tanland. Tekshirilayotgan namunadan izolyasiyalangan platina-platinarodiyli termoparadan foydalanildi. Tahlil jarayonida etalon sifatida alyuminiy oksiddan foydalanib, idish vazifasini qapqoqli plastina tigli bajardi.

III. Bob. Guanidin hosilalari va kalsiy xloratdan iborat suvli eritmalarini fizika-kimyoviy usullar yordamida o'rganish

Kalsiy xlorat va guanidin sulfat, aminoguanidin sulfat tuzlarining suvli eritmalar sharoitidagi geterogen muvozanatini o'rganish, ushbu dastlabki moddalarning amaliyotda qo'llanilishi bilan bog'liq kalsiy xlorat asosini tashkil etuvchi preparatlar paxtakorlarimiz foydalanib kelayotgan noorganik tabiatli defoliantlardan biridir. Guanidin va aminoguanidin tuzlari xlorat ionini saqlovchi defoliantlarga qo'shib ishlatilganda preparatning defoliasiyalash faolligi ortadi, g'o'za barglari so'ligan holatda to'kiladi, g'o'zaning qaytadan barg chiqarishi kuzatilmaydi, har bir gektar g'o'za maydoni uchun sarflanadigan defoliant meyori kamayadi [149, 150]. Xloratlar va guanidin hosilalari asosiy samaradorligi yuqori defoliantlar yaratish maqsadida, dastlabki moddalarni suvli eritmalar sharoitidagi holatini fizika-kimyoviy parametrlarini asoslash maqsadida konsentrasiyalari va sistema haroratining katta intervali qiymatlarida komponentlarning o'zaro eruvchanligi o'rganildi.

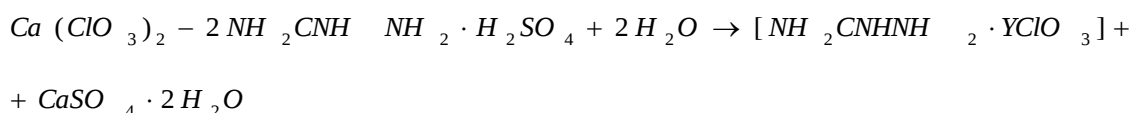
1. Kalsiy xlorat-guanidin sulfat – suv sistemasida o'zaro eruvchanlikni o'rganish

O'rganilayotgan sistema tarkibiy qismlari bo'lish binar sistemalariga doir ma'lumotlar [133, 134] bilan biz olgan natijalarning mosligi kuzatildi.

$Ca (ClO_3)_2 - 2 NH_2CNH - NH_2 \cdot H_2SO_4 - H_2O$ uch komponentli sistemada dastlabki moddalarning xususiyatlari o'nta ichki kesim o'tkazish yo'li bilan o'rganildi. Sistema uchun haroratning $-40,5^{\circ}S$ intervalida eruvchanlikning politermik holat diagrammasi tuzildi. [2-rasm]

Politermik diagrammada, muz, guanidin sulfat, $Ca(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Ca(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$, $Ca(ClO_3)_2 \cdot 2H_2O$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ va sistemaning to'rtta nonvariant uchlamchi nuqtalarining mavjudligi ko'rinadi (1-jadval).

1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, sistemada yangi faza sifatida ikki gidratli kalsiy sulfat hosil bo'ladi, chunki quyidagi almashinish reaksiyasi amalga oshadi.



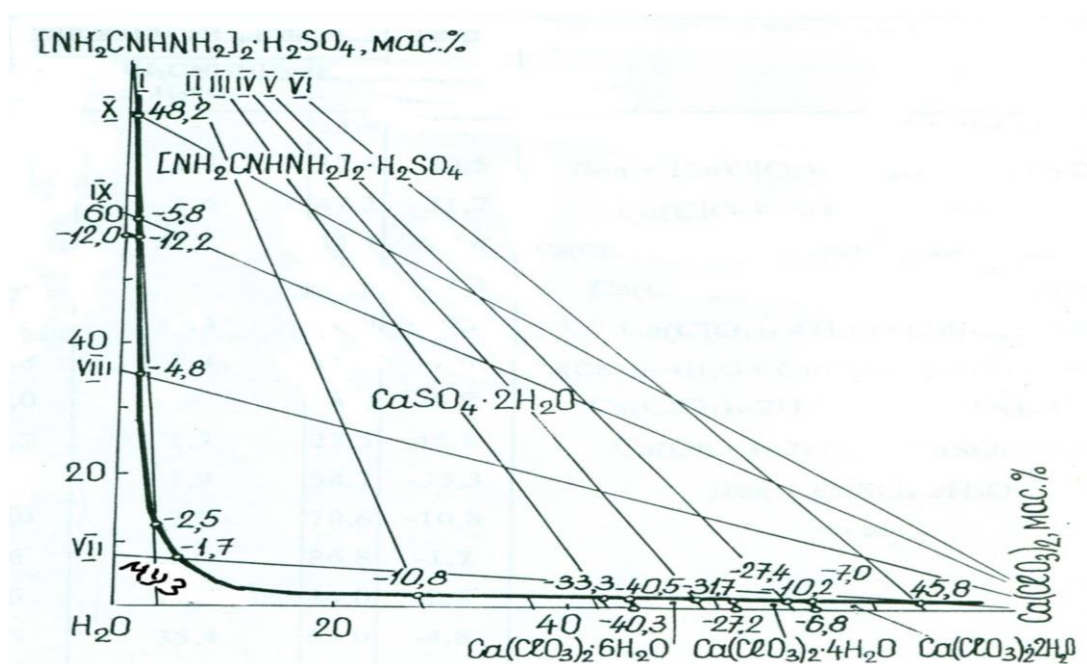
Mahsulotning eruvchanligi kam bo'lganligi sababli eruvchanlikning politermik diagrammasidagi asosiy yuzani egallaydi.

Sistemada hosil bo'lgan qattiq fazadan olingan namunani kimyoviy tahlili $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ modda uchun:

Hisoblangan, %, $Ca^{2+} - 23,25$ $SO_4^{2-} - 55,81$ $H_2O - 20,93$

Aniqlangan, , %, $Ca^{2+} - 23,61$ $SO_4^{2-} - 55,87$ $H_2O - 20,52$

Kalsiy sulfatning digidratli hosil bo'lganligini isbotlashda rentgen fazali,



2-rasm. Kalsiy xlorat-guanidin sulfat sistemasining politermtik suv eruvchanlik diagrammasi

1-jadval

Kalsiy xlorat-guanidin sulfat-suv sistemasining ikkilamchi va uchlamchi nuqtalari

Suyuq faza tarkibi, %			Kristalla nish temperat urasi °S	Qattiq faza tarkibi
$Ca (ClO_3)_2$	$223 H_2CNH$ $NH_2 \cdot H_2SO_4$	H_2O		
46,1	—	53,9	−40,3	Muz + $Ca (ClO_3)_2 \cdot 6 H_2O$
45,6	1,8	52,6	−40,5	Muz + $Ca (ClO_3)_2 \cdot 6 H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
51,2	1,6	47,2	−31,7	$Ca (ClO_3)_2 \cdot 6 H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
54,8	1,5	43,7	−27,4	$Ca (ClO_3)_2 \cdot 6 H_2O$ + $Ca (ClO_3)_2 \cdot$ $\cdot H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
55,0	—	45,0	−27,2	$Ca (ClO_3)_2 \cdot 6 H_2O$ + $Ca (ClO_3)_2 \cdot 4 H_2O$
59,2	1,4	38,0	−10,2	$Ca (ClO_3)_2 \cdot 4 H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
61,8	1,3	36,9	−7,0	$Ca (ClO_3)_2 \cdot 4 H_2O$ + $Ca (ClO_3)_2 \cdot 2 H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
62,0	—	38	−6,8	$Ca (ClO_3)_2 \cdot 2 H_2O$ + $Ca (ClO_3)_2 \cdot 4 H_2O$
71,2	1,3	27,5	45,8	$Ca (ClO_3)_2 \cdot 2 H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
43,4	1,9	54,7	−33,3	Muz+ $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
27,4	2,0	70,6	−10,8	Shunaqa tarkibli
5,6	7,6	86,8	−1,7	Shunaqa tarkibli
3,6	12,4	84,0	−2,5	Shunaqa tarkibli
1,6	35,4	63,0	−4,8	Shunaqa tarkibli
1,2	56,8	42,0	−12,2	Muz+ $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$ + $2 NH_2CNH$ $NH_2 \cdot$ $\cdot H_2SO_4$
-	57,0	43,0	−12,0	Muz+ $2 NH_2CNH$ $NH_2 \cdot H_2SO_4$
1,1	59,5	39,4	−5,8	$2 NH_2CNH$ $NH_2 \cdot H_2SO_4$ + $CaSO_4 \cdot 2 H_2O$
0,8	75,6	23,6	48,2	Shunaqa tarkibli

Infraqizil nurlanishli spektroskopiya va termogravimetriya tahlil natijalaridan foydalanildi.

Sistemaning qattiq fazasidan olingan namuna rentgenogrammasida quyidagi difraksion reflekslar:

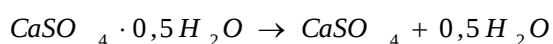
7,57; 4,28; 3,80; 3,16; 3,06; 2,87; 2,71; 2,70; 2,59; 2,08; 2,07; 1,90 $\overset{0}{A}$ mavjud bo'lib, ular aynan kalsi sulfatning digidratiga mansub ekanligi [151] ma'lumotnomada keltirilgan.

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ namunasining infraqizil nurlanishli spektrida bir qancha yutilish chiziqlari mavjud [3-rasm]. 3558 va 3410 cm^{-1} sohalardagi tebranish chastotalari mos ravishda asimmetrik va simmetrik valent tebranishlariga mos keladi, ya'ni modda tarkibida kristallizatsiya suvi mavjudligidan darak beradi. Kristallizatsiya suvining deformatsion tebranishlariga 1680 cm^{-1} sohada mavjud yutilishi chiziqlari to'g'ri keladi. Sulfar ionidagi bog'larning valent tebranishlariga 1156, 1120, 1010 cm^{-1} sohalardagi yutilish chiziqlari, deformatsion tebranishlarga esa 605 cm^{-1} sohadagi yutilishi chiziqlari mos keladi. Shuni qayd etish lozimki 605 cm^{-1} yutili chiziqlari faqat kalsiy sulfatning digidratida mavjud bo'lib, suvsiz kalsiy sulfat spektrida 600 va 615 cm^{-1} sohada duplet yutilishi chiziqlari ko'rinadi [152].

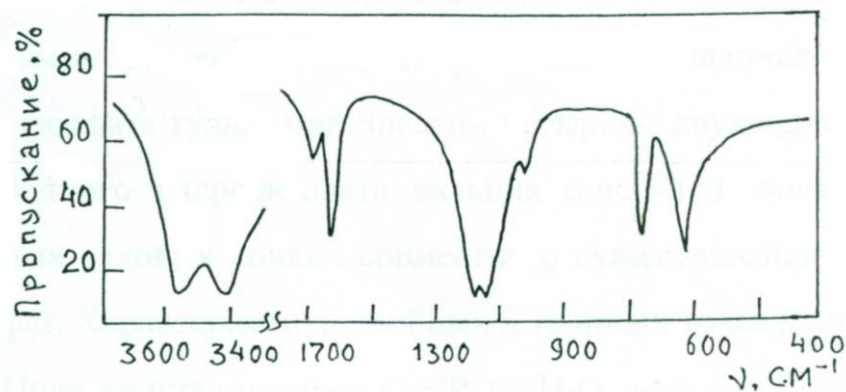
Termogravimetrik tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki harorat 115-120°C (TG–16,9%) bo'lganda quyidagi jarayon amalga oshadi



harorat 180–185°C ga yetganda to'liq suvsizlanish amalga oshadi.



360–370°C haroratda kuzatiladigan ekzoeffekt suvsizlangan kalsiy sulfatning kristall panjarasini qayta qurilishiga mos keladi. Olingan natijalar adabiyotlardagi [153] ma'lumotlarga to'g'ri keladi.



3-rasm. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ moddasining infraqizil nurlanishli spektri.

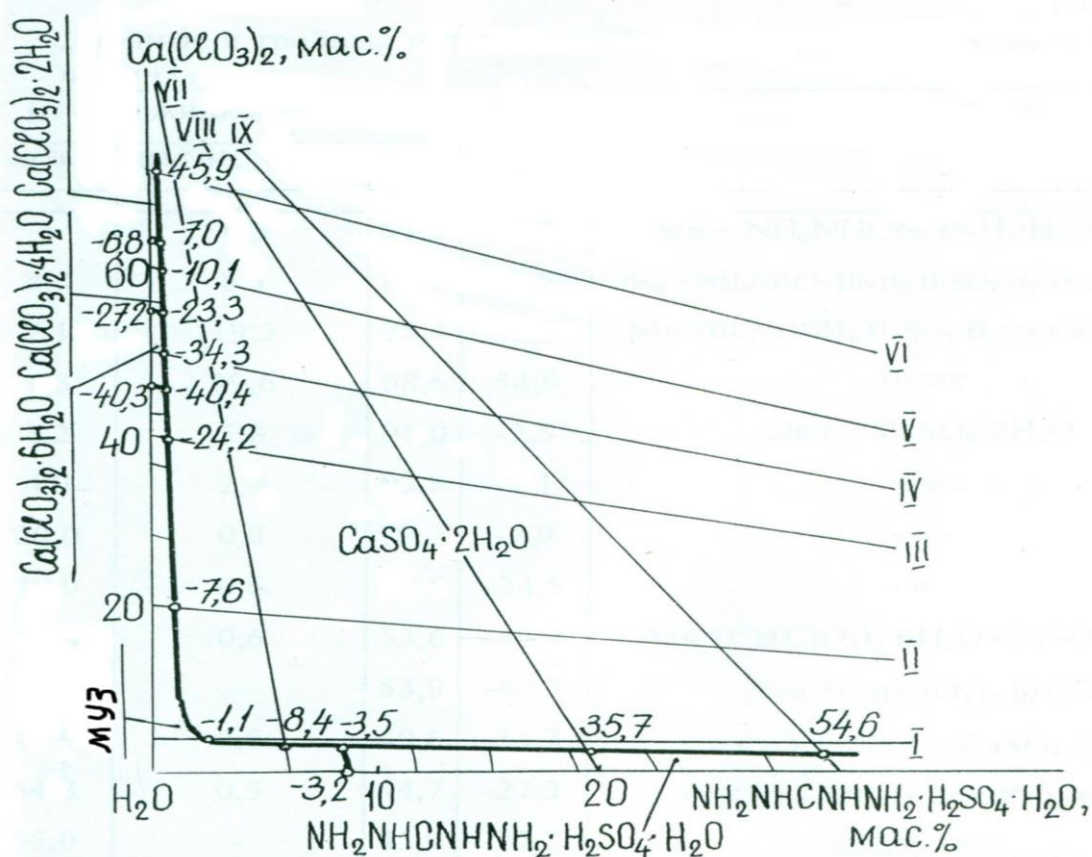
2. Kalsiy xlorat – aminoguanidin sulfat - suv sistemasida o'zaro eruvchanlikni o'rganish

Kalsiy xlorat – aminoguanidin sulfat – suv uch komponentli sistemada o'zaro eruvchanligi haroratning $-40,4^\circ\text{S}$ dan $+54,6^\circ\text{S}$ gacha intervalida o'rganildi. Sistemaning to'qqizta ichki kesimlardan iborat politermik diagrammasida oltita qattiq moddalarning kristallanish maydonlari mavjud bo'lib, ular muz, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, aminoguanidin sulfat $([\text{NH}_2 - \text{NHC}(\text{NH})\text{NH}_2]_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O})$ va

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ larga muvofiq keladi (4-rasm). Sistemada, dastlabki moddalarning konsentrasiyalarini va harortning turli qiymatlarida hosil bo'ladigan qattiq moddalarning kristallanish chegaralari to'rtta uchlamchi sistemalarni muvozanatlashgan holati bilan harakterlanadi. O'rganilgan sistemaga doir ma'lumotlar 2-jadvalda keltirilgan.

Sistemada yangi qattiq faza kalsiy sulfatning digidрати $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ hosil bo'lishi kuzatildi. Umuman olganda kalsiy xlorat – aminoguanidin sulfat – suv

sistemasining politermik diagrammasi o'z xarakteriga ko'ra kalsiy xlorat – guanidin sulfat – suv (3.1 mavzu) sistemasi politermasiga o'xshashligi kuzatildi.



4-rasm. Kalsiy xlorat-aminoguanidin sulfat – suv sistemasining politermik eruvchanlik diagrammasi

2-jadval

Kalsiy xlorat-aminoguanidin sulfat H_2O sistemasining ikkilamchi va uchlamchi nuqtalari

Suyuq faza tarkibi, %			Kristalla nish temperat urasi °S	Qattiq faza tarkibi
$Ca(ClO_3)_2$	$[NH_2NHCNHNH_2 \cdot H_2SO_4]$	H_2O		
-	8,5	91,5	-3,2	Muz + $NH_2NHCNHNH_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$
2,8	8,3	88,9	-3,5	Muz + $NH_2NHCNHNH_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

2,1	19,5	78,4	35,7	$NH_2NHCNH_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O + CaSO_4 \cdot 2H_2O$
1,8	29,6	68,6	54,6	Shunaqa tarkibli
3,2	5,8	91,0	-2,5	Muz + $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
4,0	2,2	93,8	-1,1	Shunaqa tarkibli
20,0	0,8	79,2	-7,9	Shunaqa tarkibli
39,9	0,6	59,5	-24,5	Shunaqa tarkibli
45,8	0,6	53,6	-40,4	Muz + $Ca(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$, + $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
46,1	-	53,9	-40,3	Muz + $Ca(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$
49,9	0,5	49,6	-34,3	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
54,8	0,5	4,7	-27,3	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$ + $Ca(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 4H_2O$
55,0	-	45,0	-27,2	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$ + $Ca(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$
59,9	0,4	39,7	-10,1	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
61,9	0,4	37,7	-7,0	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$ + $Ca(ClO_3)_2 \cdot 2H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2H_2O$
62,0	-	38,0	-6,8	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$ + $Ca(ClO_3)_2 \cdot 2H_2O$
71,8	0,3	27,9	-45,9	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 2H_2O$ + $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

3. Suyuq fazada hosil bo'lgan moddlar tarkibini fizika-kimyoviy usullarda o'rganish

Kalsiy xlorat bilan guanidin sulfat va aminoguanidin sulfatlarni suvli eritmalar sharoitida o'zaro eruvchanligini o'rganish jarayonida, kalsiy xlorat va guanidin, aminoguanidin sulfatlari orsida almashinish reaksiyalari amalga oshadi.

Natijada qattiq fazada $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $Ca(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$, $Ca(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$ va $Ca(ClO_3)_2 \cdot 2H_2O$ moddalarini hosil bo'lish, suyuq fazada esa suvda yaxshi eruvchan birikmalar guanidin xlorat $NH_2CNH-NH_2 \cdot HClO_3$ va aminoguanidin xlorat $NH_2CNH-NH-NH_2 \cdot HClO_3$ larning hosil bo'lishi kuzatildi. Qattiq fazalar bir-biridan ajratilgandan so'ng suyuq fazadan iborat eritmani izotermik sharoitda bug'latish yo'li bilan olingan qattiq holatdagi guanidin va aminoguanidin xloratlarni identifikatsiyalashda kimyoviy elementlar bo'yicha, rentgenfazali, termogravimetrik va infraqizil nurlanishli spektroskopik tahlil usullaridan foydalanildi.

Elementlar bo'yicha kimyoviy tahlil natijalari 3-jadvalda keltirilgan tarkibi taxmin qilingan moddalar uchun ClO_3^- - ioni, C, H, N – elementlariga doir hisoblangan va kimyoviy tahlilda olingan natijalarning muvofiqligiga ko'ra guanidin xloratga

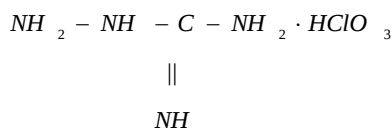
3-jadval

Guanidin va aminoguanidin xloratlari uchun kimyoviy tahlil natijalari

Moddaning nomi	Tahlil natijalari							
	ClO_3^- - ioni		Uglerod elem		Vodorod elem		Azot elem	
	Hisoblan	Aniqlan	Hisoblan	Aniqlan	Hisoblan	Aniqlan	Hisoblan	Aniqlan
Guanidin xlorat	58,19	58,31	8,36	8,29	4,18	4,16	29,27	29,24
Aminoguanidin xlorat	52,68	52,76	7,57	7,61	4,42	4,39	35,33	35,24



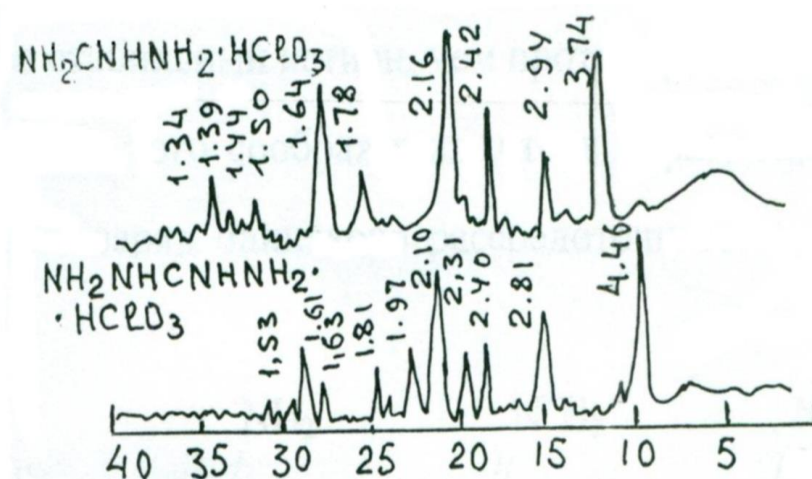
aminoguanidin xloratga esa



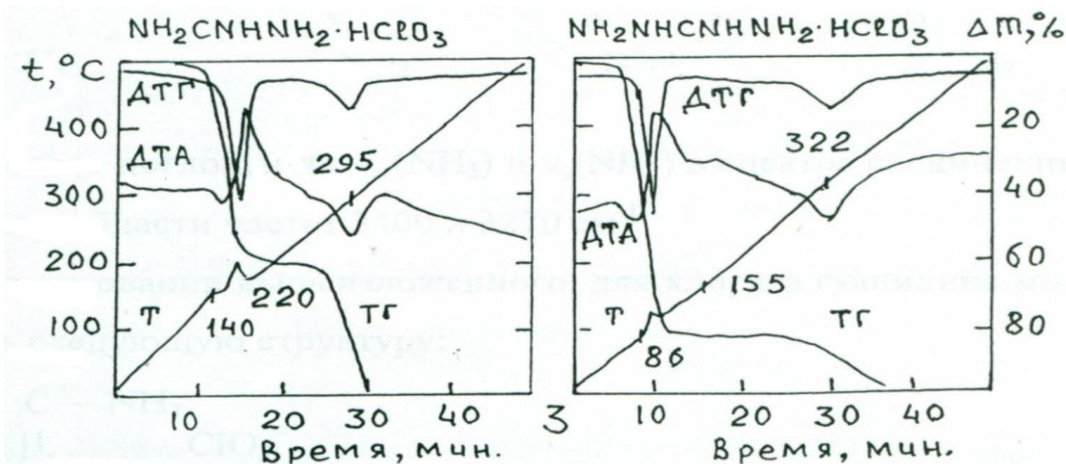
Tarkibli formulalarning muvofiqligi isbotlandi.

Rentgenfazali tahlil natijalari (5-rasm) guanidin xlorat va aminoguanidin xlorat tuzlari kristall tuzilishli panjaraga ega ekaligi haqida xulosaga kelish imkonini beradi.

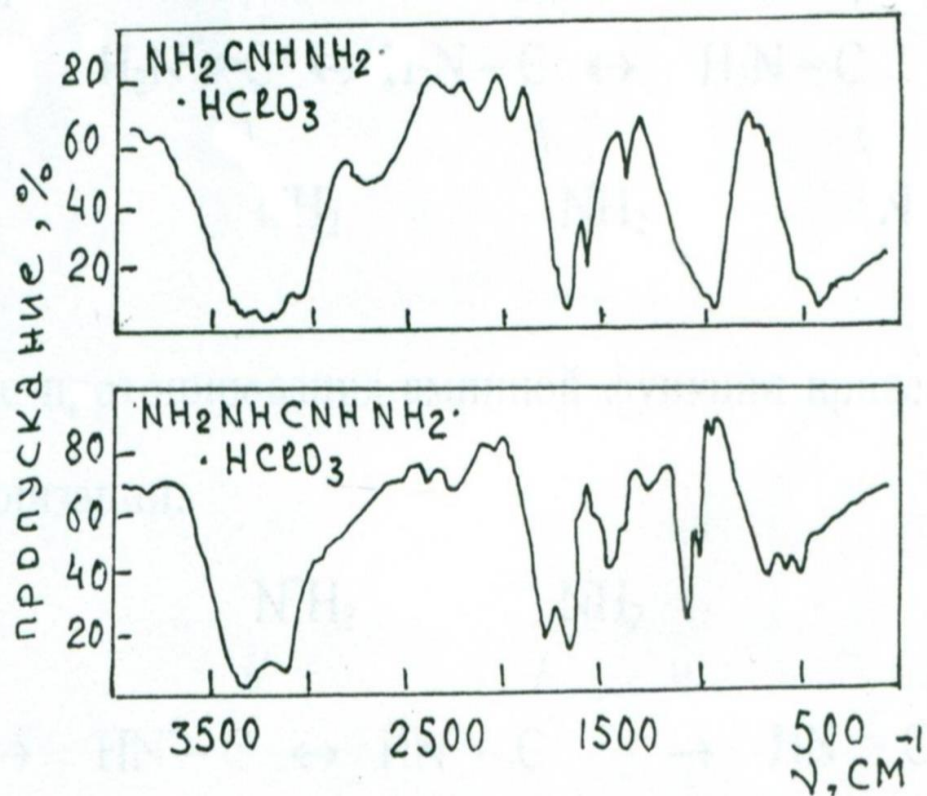
Har ikkala modda uchun olingan difraktogrammalarda o'zlariga xos tekisliklararo masofalar to'plamlari mavjud, difraksion chiziqlarning o'tkirligi (intensivligi) va nurlarni qaytish burchaklari qiymatlari dastlabki moddalar kalsiy xlorat, guanidin sulfat va aminoguanidin sulfatlar uchun xos emas [151], ya'ni sintez qilingan moddalar yangi va individualdir.



5-rasm. Guanidin (1) va aminoguanidin (2) xloratlarning rengenogrammalari



6-rasm. Guanidin va aminoguanidin xloratlarning derivatogrammalari



7-rasm. Guanidin (1) va aminoguanidin (2) xloratlarning infraqizil nurlanishli spektrlari

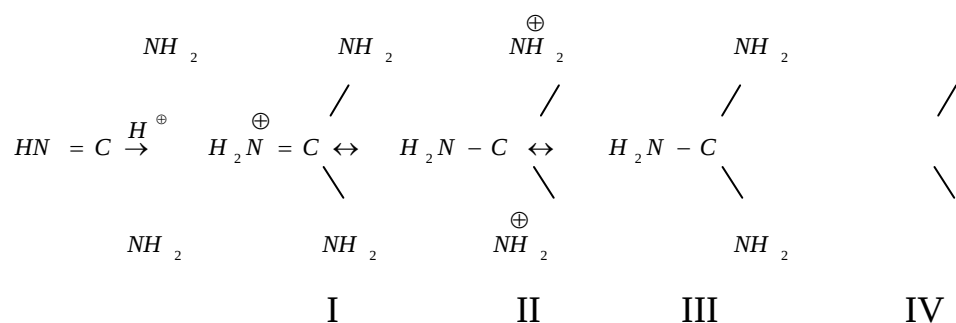
Guanidin va aminoguanidin xlorat birikmalarining termik barqarorlik xususiyatlari o'rganildi. Qizdirilish jarayonida modda xususiyatlarini temperaturaga bog'liqligini ifodalovchi qizdirish egri chiziqlarida uchta termoeffektlarni mavjudligi o'z ifodasini topgan. Ular moddalarning suyuqlanishi va parchalanishi jarayonlariga to'g'ri keladi. Moddalarning parchalanishi ikki bosqichda sodir bo'lib, birinchisi ekzotermik-issiqlikni ajralishi, keyingisi esa endotermik – issiqlikni yutilish bilan amalga yashadi (6-rasm). Derivatogrammaning termogravimetriya (TG) si ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki ekzotermik va endotermik parchalanishlar paytida guanidin va aminoguanidin

xloratlarning qoldiqsiz parchalanishi kuzatiladi, ya'ni massaning yo'qolishi 100 % ni tashkil etadi.

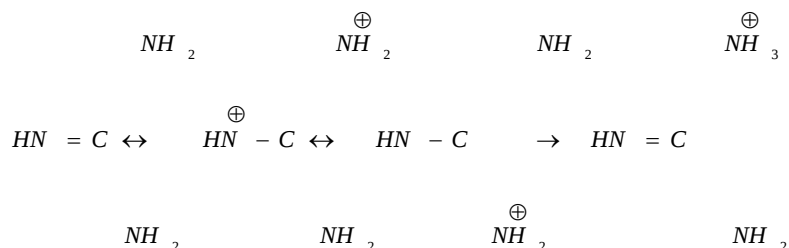
Guanidin xlorat va aminoguanidin xlorat tuzlarining tuzilish formulasini aniqlashda infraqizil nurlanishli spektroskopiya usulidan foydalanildi. Guanidin va aminoguanidin kuchli asos xossasini namoyon qiladi. Ular tarkibida ikki xil turdagi amino va imino funksional guruhlar mavjud. Guanidin xlorat va aminoguanidin xlorat tuzlarining hosil bo'lishida xlorat kislota $HClO_3$ protoni (N^+) ning guanidin va aminoguanidin molekulalariga birikish tabiatini o'rganish qiziqarli nazariy muammolardan biridir.

7-rasmda guanidin xlorat va aminoguanidin xlorat birikmalarining infraqizil nurlanishli spektrlari keltirilgan.

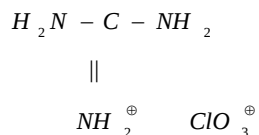
Guanidin xloratning infraqizil nurlanishli spektrida 1510 cm^{-1} atrofidagi sohaga mansub intensiv yutilish chiziqlari yo'qoladi, ushbu yutilish sohasi guanidin molekulasida $\nu(C=N-)$ guruhining valent tebranishlarini ifodalaydi. Bunga sabab guanidin molekulasidagi iminoguruh hisobidan protonlanish amalga oshadi, oqibatda $C=N$ guruhining elektron zichligining delokallanishi amalga oshadi. Haqiqatda ham iminoguruhning protonlanishidan barqaror izotop hosil bo'ladi, amino funksional guruhining protonlanishdan hosil bo'ladigan kationning barqarorligi esa nisbatan kichik (III-IV-tuzilish formulalar). Iminoguruhning protonlanishidan hosil bo'lgan gibriondagi musbat zaryad katan tarkibidagi uchta azot atomlari orasida teng taqsimlanadi va buning oqibatida kation barqaror holatni egallaydi (II-tuzilish formulalar).



Agar protonlanish aminoguruh hisobidan amalga oshganda beqarorlik darajasi ancha yuqori bo'lgan quyidagi ionlarning hosil bo'lishi kuzatilgan bo'lur edi.



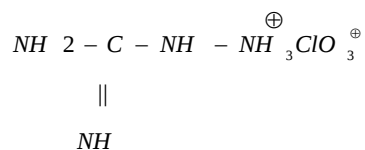
Guanidin xlorat birikmasining infraqizil nurlanishli spektrida 3400 va 3270 sm^{-1} sohasida tebranish chastotalari mavjud bo'lib, ular aminoguruhlarining antisimmetrik $\nu_{as}(NH_2)$ va simmetrik $\nu_s(NH_2)$ tebranishlari chastotalariga to'g'ri keladi. Birikmaning infraqizil nurlanishli spektrini tahlil etib olingan ma'lumotlar asosida guanidin xlorat birikmasiga quyidagi tuzilish formula to'g'ri keladi degan xulosa chiqarildi.



Aminoguanidin xloratning infraqizil nurlanishli spektrida (7-rasm) aminoguruh (NH_2) ga tegish antisimmetrik va simmetrik valent tebranishlarni kichik chastotali sohaga mos ravishda 3370 va 3140 sm^{-1} qiymatlargacha siljishi kuzatildi. Demak xlorat kislota ($HClO_3$) ning protonlari (H^+) bilan aminoguanidin tarkibidagi aminoguruh ta'sirlashadi. Ifraqizil nurlanishli spektrdagi NH_2 aminoguruhga taaluqli valent tebranishlar kengayib ular intensivligi kamaygan.

Bu holat aminoguruhdagi bog'lanishlarning noekvivalentligidan darak beradi. Aminoguanidin moddasining infraqizil nurlanishli spektrida tebranishlar chastotasining 1640-1570 sm^{-1} sohasidagi yutilish chiziqlari $\nu(C=N)$ guruhiga mansub bo'lib, mazkur guruh tebranishlar chastotalari aminoguanidin xlorat spektrida ham saqlanilib qolgan. Aminoguanidin xloratning infraqizil nurlanishli

spektrini tahlil etishdan olingan ma'lumotlarga asoslanib ushbu moddaga quyidagi tuzilish formula mos keladi degan xulosa chiqarildi.



4. Kalsiy xlorat va guanidin sulfat asosida defoliant olish jarayonini o'rganish

Kalsiy xlorat bilan guanidin va aminoguanidin sulfatlarni o'zaro ta'sirlashishini suvli eritmalar sharoitida o'rganilib, dastlabki moddalar va mahsulotlar eruvchanligiga doir ma'lumotlar olindi. O'rganilgan sistemalarda kalsiyni suvda kam eruvchan tuzlari qattiq fazada ajralishi, suyuq fazada esa suvda yaxshi eruvchan guanidin va aminoguanidin xloratlarining hosil bo'lishini kuzatdik. (3.1 va 3.2 mavzularda ular bayon etildi)

Guanidin va aminoguanidin xloratlari g'o'za bargini samarali to'quvchi defoliant sifatida ahamiyatga ega. Ushbu moddalarning suvda eruvchanligi eritmaning kristallanish haroratini pastligi, konsentratsiyaning yuqori qiymatlarida ham eritma o'z barqarorligini saqlashi kabi xususiyatlar o'rganildi va olingan ma'lumotlar 4-jadvalda keltirilgan 4-jadval ma'lumotlarini tahlili shuni ko'rsatadiki guanidin xlorat-suv sistemasida kriogidrat nuqta – 10,8°S haroratda bo'lib unga 59,62 % guanidin xlorat va 40,38% suv to'g'ri keladi.

Aminoguanidin xlorat –suv sistemasida kriogidrat nuqta – 6,8°Sda bo'lib unga 45,2 % aminoguanidin xlorat va 54,8 % suv to'g'ri keladi. Demak

4-jadval

Guanidin xlorat – suv va aminoguanidin xlorat-suv binar sistemalardagi eruvchanlik haqida ma'lumot

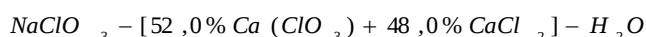
Suyuq faza tarkibi, %			Kristalla nish temperat urasi °S	Qattiq faza tarkibi
Aminoguanidin xlorat	Guanidin xlorat	Suv		
10,2		89,8	–1,4	Muz
20,1		77,9	–3,5	Muz
39,9		60,1	–6,0	Muz
45,2		54,8	–6,8	Muz+ $NH_2C(NH)NH_2 \cdot H_2ClO_3$
50,2		49,8	–1,9	Muz+ $NH_2C(NH)NH_2 \cdot HClO_3$
52,0		48,0	0,0	Shunaqa tarkibli
60,0		40,0	6,8	Shunaqa tarkibli
71,0		29,0	12,8	Shunaqa tarkibli
82,0		18,0	20,0	Shunaqa tarkibli
	8,0	92,0	–1,2	Shunaqa tarkibli
	24,0	76,0	–3,6	Shunaqa tarkibli
	40,0	60,0	–6,6	Shunaqa tarkibli
	55,0	45,0	–9,9	Shunaqa tarkibli
	59,6	40,4	–10,8	Muz+ $NH_2C(NH)NH_2 \cdot HClO_3$
	62,0	38,0	–5,2	$NH_2C(NH)NH_2 \cdot HClO_3$
	70,0	30,0	9,4	Shunaqa tarkibli
	84,8	15,2	30,0	Shunaqa tarkibli

guanidin xlorat va aminoguanidin xlorat tuzlarining eritmalaridan suyuq defoliant olish mumkinligini ko'rsatdi. Guanidin xlorat 58,27 % li, aminoguanidin xlorat esa

45,2 % li eritmalar holatida olinishi mumkinligi sababli, guanidin xlorat ta'sir etuvchi moddani saqllovchi defoliant eritmasini olish jarayonini o'rganish amaliy ahamiyatga ega mavzu sifatida tanlandi.

4.1. Konversiyalash usulida kalsiy xloratning konsentrlangan eritmasini olish

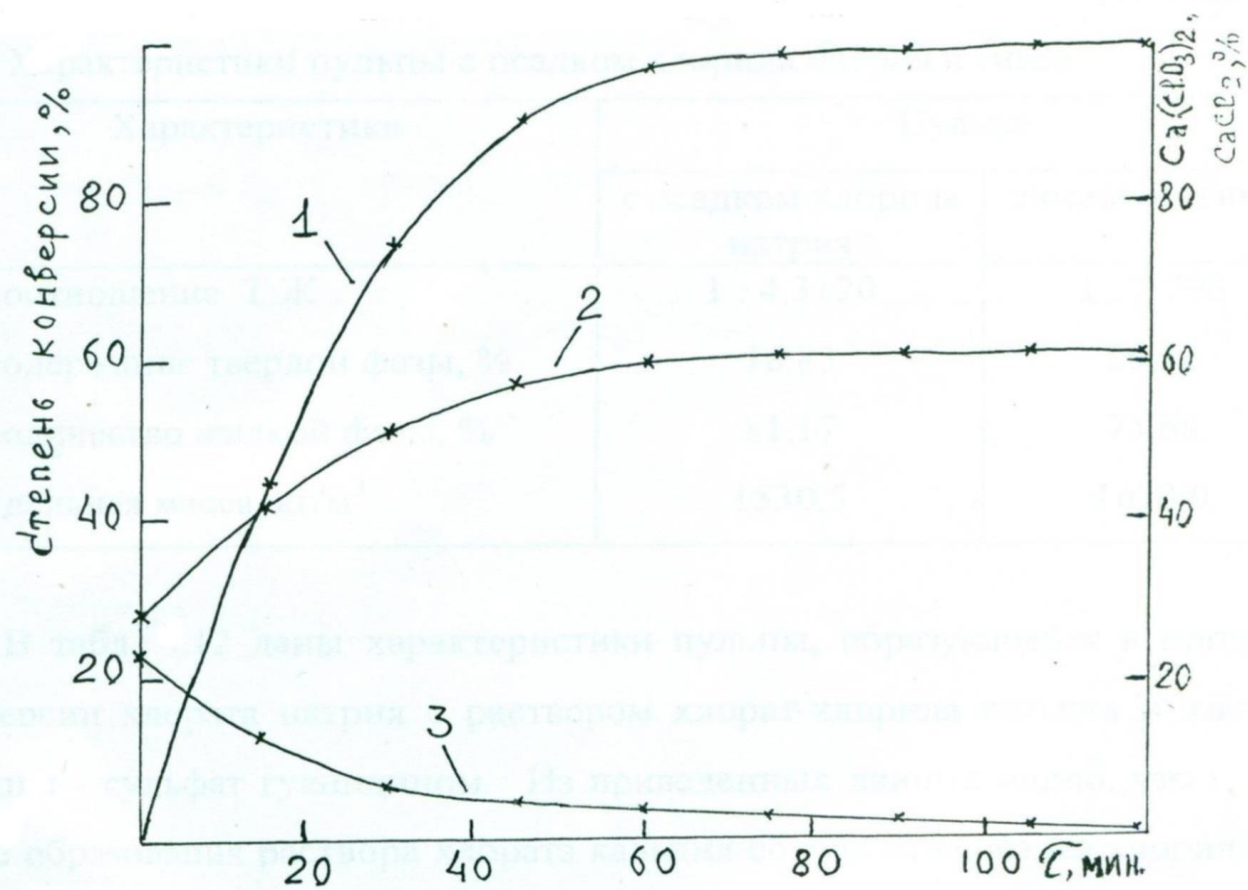
Sanoatda kalsiy xlorat preparati 28,0% $Ca(ClO_3)_2$, 23,5 % $CaCl_2$ va 3,0 % $NaCl$ ni saqllovchi suvli eritma holida ishlab chiqariladi. Bunday eritmada guanidin xlorat ishlab chiqarishda foydalanib bo'lmaydi. Dastlabki modda sifatida qo'llaniladigan kalsiy xloratda tuz massa ulushi 60 % dan (4-jadval) kam bo'lmasligi shart. Tarkibida 60 % dan ko'p $Ca(ClO_3)_2$ tuzini saqllovchi eritmani olish uchun kalsiy xlorat-xlorid aralash tuziga natriy xlorat qo'shib almashinish reaksiyasini o'tkazish ya'ni konversiyalash usulidan foydalanish mumkin. Sababi konversiya jarayonida hosil bo'ladigan qo'shimcha mahsulot $NaCl$ ning eruvchanligiga temperaturaning ko'tarilishi sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi, ana shu sharoitda kalsiy xlorat-xloridining eruvchanligi sezilarli darajada ortadi. Ushbu farqdan foydalanib konversiya jarayonida chiqit hisoblanuvchi $NaCl$ ni sistemaning suyuq fazasidan oson ajratish mumkin, oqibatda jarayon $Ca(ClO_3)_2$ ni hosil bo'lishi tomonga to'liq siljiydi.



haroratning yuqori qiymatlarida natriy xloridning suyuq fazadan qattiq fazaga o'tadigan sohasi yuzasi chegarasini eruvchanlik diagrammasida kengayishi kuzatiladi [154].

Yuqorida bayon etilgan ma'lumotlarga asoslangan holda kalsiy xlorat-xlorid bilan natriy xlorat orsidagi konversiya jarayonini 100°S haroratli eritmada o'tkazildi. Jarayonni 28,0 % $Ca(ClO_3)_2$, 23,5% $CaCl_2$, 3% $NaCl$ va 45,5 % H_2O saqllovchi eritmaga natriy xlorat kristallarini qo'shib mexanik aralashtirish yo'li bilan o'tkazildi. Reaktordagi kalsiy xlorid miqdoriga teng massadagi natriy xlorat

tuzi solindi. Reaksiyon aralashmali reaktor harorati 100°S bo'lgan termostatga tushirildi va eritma intensiv aralashtirilib turildi. Reaksiyon aralashmadan har 15 minutda tahlil uchun namuna olinib, undagi $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ va CaCl_2 miqdorlari kimyoviy tahlil qilib aniqlandi. O'tkazilgan konversiya jarayonida olingan natijalar 8-rasmdagi ko'rinishga ega bo'ldi.



8-rasm. 100°S haroratda konversiya daraja (1)sini, kalsiy xlorat (2) va kalsiy xlorid (3) miqdorini vaqt davomida o'zgarishi

Konversiya jarayonidan olingan ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, asosiy mahsulotning 90 % dastlabki 45 minutda hosil bo'ladi, ya'ni suyuq fazadagi kalsiy xlorat ulushi 57,0 % ga yetadi. Kalsiy xloridni kalsiy xloratga konversiya darajasi 75 minutdan so'ng 92 % bo'lib, kalsiy xloratning eritmadagi massa ulushi 59,87 % teng ekanligi aniqlandi. Konversiya jarayoni 90 minut davom ettirilsa eritmada

60,2 % kalsiy xlorat bo'ladi, konversiya darajasi 98,5% ga yetib, o'zining maksimal qiymatiga erishadi.

Demak eritmada kalsiy xloratning massa ulushi 60 % dan kam bo'lmasligi uchun natriy xlorat bilan kalsiy xlorat-xlorid orasidagi konversiya jarayonini 100°S haroratda 85-90 minut davomida o'tkazilishi lozim. Natriy xlorat va kalsiy xlorid miqdorlari o'zaro ekvivalent nisbatda aralashtirilishi lozim.

4.2. Guanidin xlorat eritmasini olish jarayonining texnologik parametrlarini o'rganish

Guanidin xlorat olishda optimal texnologik reglametni tanlash va amaliy tavsiyalar berish maqsadida kalsiy xlorat bilan guanidin sulfatni ta'sirlashish jarayoni mahsuldorligini dastlabki moddalarning konsentrasiyalariga bog'liqligi o'rganildi. Bunda guanidin sulfatning 50, 60, 70 % li kalsiy xloratning 50, 55, 60, 65, 70 % li suvli eritmalaridan foydalanildi. Laboratoriya tajribalarini o'tkzishda sig'imi 500 sm³ bo'lgan tubi dumaloq kolba tiqini orqali joylashtirilgan aralashtirgich va tomizgich o'rnatilgan qurilmadan foydalanildi. Kolbaga kalsiy xlorat eritmasi solinib, unga ekvivalent miqdordagi guanidin sulfat eritmasidan tomizgich orqali qo'shildi. Reaksion aralashmali kolba harorati 25°S bo'lgan termostatda joylashtirildi va 45 minut davomida aralashtirildi. So'ngra suyuq faza qattiq fazadan ajratilib mos ravishda kimyoviy tahlil qilindi. Tajriba jarayonida olingan natijalar 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval ma'lumotlarini tahlili shuni ko'rsatadiki ta'sirlashuvchi moddalarning konsentrasiyalarini ortishi bilan o'tkazilgan tajribalarda suyuq fazadagi guanidin xlorat massa ulushini oshganligi kuzatildi. Kalsiy xloratning 60-70 % li va guanidin sulfatning 70 % li suvli eritmalaridan foydalanilganda, suyuq fazada guanidin xloratning massa ulushi yuqori, ya'ni mos ravishda 58,27; 66,4 % qiymatlarda bo'lishi aniqlandi.

O'tkazilgan izlanish natijalariga asoslanib kalsiy xlorat va guanidin sulfat mos ravishda (0,958–1,118):1,00 nisbatda olinganda guanidin xlorat sintezida mahsuldorlik yuqori bo'ladi. Sintez jarayonida massa ulushi 60 % gacha konsentrsiyali kalsiy xlorat va 70 % li guanidin sulfat eritmalaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Kalsiy xlorat va guanidin sulfat 0,958:1,00 massa nisbatda aralashtirilganda mahsulot tarkibida 58,27 % massa ulushda guanidin xlorat hosil bo'ladi. Ushbu eritma optimal texnologik reglament talablariga javob beradi, ya'ni kristall holatga o'tish temperaturasi past, eritmaning qavushqoqligi va zichligi kichik qiymatga ega (5-jadval). Kalsiy xloratning 65-70 % li eritmalaridan guanidin xlorat sintezi jarayonida foydalanish ham mumkin, ammo ushbu konsentrsiyadan foydalanish texnologik jarayonlarga qo'yiladigan talabalarni to'liq qanoatlantirmaydi. Sintez jarayoni uchun kalsiy xloratning konsentrsiyasi 60 % dan yuqori bo'lgan eritmasidan foydalanilganda yuqori konsentrsiyali guanidin xlorat hosil bo'lsada, eritma qovushqoqligi va solishtirma og'irligi katta qiymat

5-jadval

Eritmada hosil bo'ladigan guanidin xlorat (GX) miqdorining kalsiy xlorat (KX) guanidin sulfat (GS), konsentrsiyalari va nisbatlariga bog'liqligi

Дастлабки моддалар эритмаларига тасниф							Эритмасига тасниф GX			
KX ва GS эритмалари нисбати, масса, %	Концентрация %		Солиштира оғирлик, г/см ³		Қавушқоқлик мПа·С		Концентрация, %	Солиш-тирма оғирлиги г/м ³	Қовуш-қоқлик мПа·С	Кристалл t°С
	KX	GS	KX	GS	KX	GS				
0,958:1,00	50	50	1,512	1,433	2,49	2,41	43,70	1,389	2,09	-7,4
0,908:1,00	55	50	1,523	1,433	2,61	2,41	45,72	1,407	2,17	-7,9
0,798:1,00	60	50	1,535	1,433	2,73	2,41	47,44	1,420	2,25	-8,2
1,150:1,00	50	60	1,511	1,543	2,49	2,73	47,70	1,422	2,26	-8,3
1,045:1,00	55	60	1,523	1,543	2,61	2,73	50,85	1,449	2,33	-8,4
0,958:1,00	60	60	1,535	1,543	2,73	2,73	54,61	1,470	2,48	-9,5
1,342:1,00	50	70	1,511	1,597	2,49	2,92	52,13	1,466	2,47	-9,1
1,220:1,00	55	70	1,523	1,597	2,61	2,92	55,95	1,498	2,56	-10,0
1,118:1,00	60	70	1,535	1,597	2,73	2,92	58,27	1,513	2,63	-10,4
1,032:1,00	65	70	1,552	1,597	2,82	2,92	63,07	1,527	2,78	-3,1

matga ega bo'lib, qattiq va suyuqlik fazalarini bir-biridan filtrlash yo'li bilan aeratishda jiddiy qiyinchiliklarni yuzaga keltiradi.

6-jadvalda kalsiy xlorat-xloridni natriy xlorat, kalsiy xloratni guanidin sulfat bilan konversiyalash jarayonida hosil bo'ladigan quyqa va suyuq fazaga tasnif ma'lumotlari keltirilgan. Ma'lumotlar tahlili shuni ko'rsatadiki kalsiy xlorat-xloridini natriy xlorat bilan konversiyalash jarayonida hosil bo'ladigan natriy xloridli quyqani massa ulushi 18,83 % ni tashkil etadi. Kalsiy xlorat bilan guanidin sulfat orasidagi almashnash reaksiyasi natijasida hosil bo'ladigan tarkibi ginsdan iborat quyqaning massa ulushi esa 26,32 % ga teng. Amaliyotda suyuq defoliant olishda ushbu konversiyalash jarayonidan foydalanish uchun zarur bo'lgan tavsiyalarni berish maqsadida tarkibida natriy xloridni saqlovchi quyqani eritmani 90°S va 100°S, gipsli quyqali eritmani 10°S, 20°S va 30°S haroartli sharoitlarda filtrlanish jarayoni o'rganildi. Filtrlanish jarayoniga turli omilarning ta'sirini o'rganish jarayonidan olingan natijalarni tahlil etishda [155] manbada bayon etilgan uslubdan foydalanildi. Tarkibida natriy xlorid va gips moddalarini saqlovchi quyqalarni

6-jadval

Cho'kma tarkibi natriy xlorid va gipsdan iborat quyqaning tasnifi

№	Tasnif	Quyqa	
		Natriy xloridli cho'kma	Gipsli cho'kma
1.	Q : S fazalar nisbati	1 : 4,312	1 : 2,798
2.	Qattiq faza ulushi, %	18,83	26,32
3.	Suyuq faza ulushi, %	81,17	73,68
4.	Solishtirma og'irlik, kg/m ³	1530,5	1613,0

7-jadval

Cho'kma tarkibi natriy xloriddan iborat quyqaning filtrlanish tezligini temperaturaga bog'liqligi

Quyqa hajmi, 10^{-4}m^3	Bosim (ΔP) 10^{-5}n/m^2	Vaqt (τ) 10^{-3}soat	Filtr- langanlik (F) 40 m/n · soat	Cho'kma qalinligi, $(h_{\text{cho'k}})$, M	Filtrlanish tezligi	
					Qattiq faza bo'yicha	Filt-rat bo'yicha
Harorat 90°S bo'lganda						
40	0,53	8,888	48680,5	0,037	0,720	3,106
30	0,53	5,000	45654,2	0,026	0,960	4,141
20	0,53	2,778	35887,7	0,017	1,152	4,970
10	0,53	1,111	21238,8	0,008	1,440	6,212
Harorat 100°S bo'lganda						
40	0,53	8,888	48884,0	0,036	0,744	3,206
30	0,53	5,000	46486,0	0,025	1,017	4,385
20	0,53	2,778	37532,0	0,016	1,280	5,522
10	0,53	1,111	24786,3	0,007	1,921	8,283

8-jadval

Cho'kma tarkibi gipsdan iborat quyqaning filtrlanish tezligini temperaturaga bog'liqligi

Quyqa hajmi, 10^{-4}m^3	Bosim (ΔP) 10^{-5}n/m^2	Vaqt (τ) 10^{-3}soat	Filtr- langanlik (F) 40 m/n · soat	Cho’kma qalinligi, $(h_{\text{cho'k}})$, M	Filtrlanish tezligi	
					Qattiq faza bo’yicha	Filt-rat bo’yicha
Harorat 10°S bo’lganda						
20	0,53	9,722	12005,3	0,022	0,485	1,358
15	0,53	5,556	11458,7	0,016	0,637	1,783
10	0,53	2,500	9548,2	0,009	0,943	2,641
5	0,53	1,111	4778,7	0,004	1,061	2,971
Harorat 20°S bo’lganda						

20	0,53	7,778	13641,9	0,020	0,606	1,698
15	0,53	4,445	13431,5	0,015	0,796	2,229
10	0,53	1,194	10994,4	0,008	1,213	3,396
5	0,53	0,833	6366,1	0,004	1,415	3,962
Harorat 30°S bo'lganda						
20	0,53	6,667	15116,9	0,019	0,708	1,981
15	0,53	3,888	14327,6	0,014	0,980	2,743
10	0,53	1,667	11224,8	0,007	1,698	4,754
5	0,53	0,556	7164,8	0,003	2,123	5,943

Ajratishda yuzasi $50 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ yuzali filtrdan foydalanildi va jarayoda olingan natijalar 7- va 8-jadvallarda keltirilgan. Ular quyqalarning filtrlanuvchanligi haroratning ko'tarilishi bilan ortganligini ko'rsatadi. Qattiq faza va filtrat bo'yicha filtrlanish tezligi filtrda hosil bo'ladigan cho'kma qalinligiga ham sezilarli darajada bog'liq ekanligi ko'rinadi. Filtrdagi cho'kma qalinligi qancha yupqa bo'lsa filtrlanish jarayonidagi unumdorlik shuncha yuqori bo'lishi aniqlandi. Olingan natijalardan shuni xulosa qilish mumkinki natriy xloridli cho'kmani 100°S li, gipsli cho'kmani esa 20°S li haroratga ega bo'lgan eritmalar muhitida o'tkazilganda unumdorlik yuqori bo'ladi. Filtrlash jarayonida filtrdagi cho'kma qatlami qalinligini o'zgartirib turish filtrlanish tezligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi va unga erishish maqsadida vakuum-filtrning aylanish tezligi o'zgartirib turiladi.

Gipsdan iborat quyqa eritmadan ajratilgandan so'ng filtrat tiniq gomogen eritma bo'lib tarkibi 58,0 – 58,3 % guanidin xlorat va 41,7-42,0 % suvdan iborat, minus 10,4–10,5°S li haroartda kristalladi. Eritmaning past haroratda muzlashi ushbu preparat eritmasini qish faslida ham bimalol saqlash imkonini beradi.

5. Guanidin xlorat eritmasining fizika-kimyoviy xususiyatlari

Defoliantlar asosan suvli eritmalar holida qo'llaniladi. Defoliantning suvli eritmasini fizika-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish yo'li bilan defoliant

komponentlarining suvdagi holatini baholash mumkin, defoliant eritmasini tayyorlashning eng qulay muddatini tanlash hamda defoliantning ishchi eritmasini saqlanish davri va sharoitini belgilashda ahamiyatga egadir.

Defoliantning suvli eritmalarini fizika-kimyoviy xususiyatlari, eritma purkalganda sochilib tomchilarga aylanishiga, g'o'za o'simligi bargi yuzasiga yopishib uning ichki qismiga yutilishi jarayoniga ta'sir etuvchi omillarning belgilovchisidir. Ana shu sababli defoliant sifatida taklif etilayotgan guanidin xlorat eritmasidagi pH qiymati eritma solishtirma og'irligi, ishchi eritmadagi xlorat ionlarining barqarorligi kabilar o'rganildi. Havoning nisbiy namligini 60,5 va 81,5% qimmatlarida (ular yozgi va qishgi fasllar iqlim sharoitlariga mos keladi) defoliant eritmasining namlikni yutish sig'imi qiymatlari aniqlandi.

Guanidin xloratning defoliant sifatida taklif etilayotgan ishchi eritmasi sharoitida xlorat ionlarining yo'qotilish eritma tayyorlangandan keyingi birinchi sutka davomida 0,021 % dan oshmadi. Ushbu eritma 5, 10, 15 sutka davomida saqlanganda xlorat ionlarining yo'qotilishi mos ravishda 0,035; 0,147 va 0,458 % foiz qiymatlarga teng ekanligini aniqladik. Xlorat ionlarining yo'qotilishi minimal qiymatga teng ekanligiga asoslanib, defoliantning ishchi eritmasi 1-5 sutkalar davomida barqaror ekanligi haqida xulosa chiqarildi.

Defoliantning ishchi eritmasini pH qiymati 6,58 ga tengligi aniqlandi, ya'ni muhit neytralga yaqin. Shuning uchun paxtakorlarimiz ushbu defoliant eritmasidan amaliyotda foydalanishlari jarayonida maxsus materialdan tayyorlangan korroziyaga bardoshli sig'im-idishlardan foydalanishlarining zaruriyati yo'q.

Defoliant eritmasining solishtirma og'irligi $1,0076 \div 1,0534 \text{ t/m}^3$ oralig'ida bo'lib ishchi eritmani o'simlikka purkash maqsadida maydonda harakatlanadigan texnikaning yuk ko'taraoladigan qobiliyatiga va ishlash unumdorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Defoliant olishda dastlabki modda sifatida foydalanilgan guanidin sulfat tuzi eritmasi havoning nisbiy namligi 60,5 % bo'lganda juda kam namlikni yutadi. Uning 30 sutka davomidagi namlikni yutaolishi $0,82 \div 10,92$ % (yozgi sharoitda) atrofida bo'ladi. Havoning nisbiy namligi 81,5 % (qishki sharoit) bo'lganda 15

sutka davomidagi namlikni yutish $0,26 \div 30,06$ % ni, 30 sutkadan keyin esa bu ko'rsatgich $0,32 \div 44,90$ % gacha ortadi.

Kalsiy xlorat-xlorid preparatining ham namlikni yutaolish qobiliyati o'rganildi. Havoning nisbiy namligi 60,5 % bo'lganda 30 sutka davomida $28,7 \div 148,2$ % namlik yutiladi, havoning nisbiy namligi 81,5 % bo'lganda shu vaqt davomida namlikni yutilishi $60,3 \div 220,8$ % ga yetadi. Demak etalon-xloratli defoliantlarning gigroskopiklik xususiyati guanidinli preparatlarnikidan sezilarli darajada yuqori ekanligi amalda ko'rinadi.

Gigroskopiklik xususiyati ancha yuqori bo'lgan kalsiy xloratiga guanidin sulfat qo'shilishi natijasida olingan guanidin xlorat eritmasida namlikni etilishi darajasi ya'ni gigroskopiklik sezilarli darajada kamayadi.

Tarkibida 58,27 % guanidin xlorat tuzini saqlovchi eritmasi havoning nisbiy namligi 60,5 % bo'lgandagi namlikni yutishi 30 sutka davomida $0,41 \div 60,8$ % ga, havoning nisbiy namligi 81,5 % bo'lgandagi namlikni yutishi esa 30 sutka davomida $28,15 \div 78,15$ % ga teng ekanligi aniqlandi. Shunday qilib guanidin xlorat preparatining namlikni yutaolish qobiliyati kalsiy xlorat defoliantinikidan kichik bo'lib, buning oqibatida guanidin xlorat g'o'za barglari yuzasidan ichkarisiga sekinroq so'riladi va defoliant ta'siridagi "Yumshoqlik" seziladi. Buning natijasida g'o'zaning quruq barglari kamayib, barglar so'ligan holda to'kilishi kuzatiladi.

Defoliantlarning g'o'za bargiga kesikin qurutish ("Qattiq") bilan ta'sir etishi xlorat ionlarining suvdagi holatdagi barqarorligiga ham bog'liq. Beqarorlik katta bo'lganda xlorat ionlari tez parchalanib g'o'za bargiga qisqa muddatli oksidlovchilik xususiyati bilan ta'sir ko'rsatadi va bargni qurish jarayoni boshlanadi. Xlorat ionlarining eng barqaror holati pH ning $4,0 \div 4,5$ qiymatlariga to'g'ri keladi. Xlorat ionlarining turg'unligi va g'o'za bargiga defoliantning "yumshoq" ta'sir etish xarakteri $NaClO_3 < Ca(ClO_3)_2 < Mg(ClO_3)_2$ qatorida ortib boradi. Bu qonuniyat ushbu qatorda defoliantning ishchi eritmalarida pH qaymatining ortib va oksidlanish – qatorining potensialini kamayib borishi xarakteriga muvofiq keladi. (9-jadval). pH qiymatining neytral muhit tomonga

siljishi bilan oksidlanish qaytarilish potentsiali kamayadi, ana shu yo'nalishda qo'llanilayotgan defoliantning samaradorligi ortadi,

9-jadval

Defoliantlarning suvdagi ishchi eritmalarining oksidlanish – qaytarilish potentsiallari

Defoliant nomi	Ta'ir etuvchi modda konsentratsiyasi kg/400dm ³	Oksidlanish qaytarilish potentsiali (Ye), V
Natriy xlorat	5,0	0,185
Kalsiy xlorat	7,0	0,231
Magniy xlorat	7,2	0,257
Guanidin xlorat	5,0	0,225
Guanidin xlorat	4,5	0,223
Guanidin xlorat	4,0	0,219

G'o'za bargiga "Yumshoq" ta'sir etish xususiyati kuchayadi. Boshqacha so'z bilan aytganda xlorat-ionlarini saqlovchi defoliantlarning samaradorligini oshirish uchun ular saqlanuvchi eritmaning muhitini o'zgartirib xloratlar barqarorligini oshirish va oksidlanish qaytarilish potentsiali qiymatini kamaytirish maqsadida eritmaga neytral yoki kuchsiz asosli xarakterdagi birikmalarni qo'shish maqsadga muvofiqdir. Shunday qilinganda xloratli defoliantning samaradorligi va "Yumshoq" ta'sir etish xususiyati ijobiy tomonga o'zgaradi. Umumiy holatda defoliatsiya jarayonida g'o'zaning yuqori yarusidagi ko'saklar qurib qolmasdan yetilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu esa defoliatsiya tufayli paxta hosilining kamayishini oldini oladi.

O'tkazilgan tajribalarimiz natijasi shuni ko'rsatadiki (9-jadval) guanidin xlorat defoliantining ishchi eritmasini oksidlanish-qaytarilish potentsiali, kalsiy

xlorat va magniy xlorat defoliantlarinikidan kichik (guanidin xloratning nisbatan kichik konsentrasiyalaridan foydalanishi ham bu qiymatga ta'sir ko'rsatadi).

Xulosa qilib aytganda olingan guanidin xlorat defolianti, natriy xlorat, kalsiy xlorat, magniy xlorat preparatlariga nisbatan g'o'za barglari va ko'saklariga samaraliroq hamda "yumshoq" ta'sir etish xususiyatiga ega degan xulosani aytish mumkin.

6. Guanidin xlorat defoliantining agromiyoviy samaradorligini o'rganish

Guanidin xlorat preparatining defoliasiyalash samaradorligini aniqlashda Samarqand qishloq xo'jalik institutining Paxtachilik kafedrasining xodimlari (rahbari professor Oripov R.O.) bilan ilmiy hamkorlik qilindi.

Tajribalar Samarqand viloyatining Pstdarg'om tumanidagi "Ona Zamin sahovati" fermer xo'jaligi dalasida o'tkazildi. Sinovlar g'o'zaning o'rta tolali Omad navida uch karra takrorlangan uslubida o'tkazildi. Tajriba maydonining o'lchami 0,0018 gektarga teng. Ishchi eritmalarni g'o'za nihollariga AO-2 purkagichdan foydalanib sepildi. Purkalgan ishchi eritma meyor har gektar maydonga 400 dm³ ni tashkil etdi. Etalon preparatlar sifatida kalsiy xlorat-xloridi va hozirgi kunda paxtakorlar keng miyoqsda qo'llayotgan defoliant magniy xloratidan foydalanildi.

Ishchi eritma va etalon defoliantlarni g'o'za nihollariga sepish jarayoni 2013 yilning 7 sentyabr kuni o'tkazildi. Defoliantlarni purkashi muddatini aniqlashda g'o'za tuplaridagi ko'saklarning 40-45 % ochilganligi asos qilib olindi. Preparatlar purkalganda so'ng 6-nchi va 12-nchi kunlarda fenologik kuzatuvlar va preparatlar samaradorligini hisobga olish ishlari O'zbekiston paxtachilik ilmiy-tadqiqot institutida ishlab-chiqilgan uslubga [156] muvofiq amalga oshirildi. Defoliasiyaga qadar va undan so'ng har bir tajriba variantida tanlab olingan 10 donadan g'o'za tuplaridagi yashil, quruq va yarimquruq barglar, ochilgan, yarim ochilgan va yashil ko'saklar inobatga olindi.

Tajriba o'tkazilayotgan davrda Omad navli g'o'za nihollarining ko'rsatgichlari quyidagicha ekanligi qayd etildi: g'o'za nihollarining o'rtacha uzunligi 90-110 sm, 1 gektar maydondagi g'o'za tuplari soni 90-100 mingta har bir niholda $20,7 \div 27,6$ dona barg mavjudligi va $12,0 \div 13,5$ dona ko'saklar (ulardan 4,5-5,2 donasi ochilgan) to'g'ri kelishi qayd etildi. Defoliantlar purgalgan kuda havoning harorati $+18,0 \div 21,6^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etdi.

Defoliantlarning samaradorligini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan sinovlar natijasi 10-jadvalda keltirilgan kalsiy xlorat va guanidin sulfat asosida olingan guanidin xlorat defoliantining samaradorligi yuqori bo'lib undan $4,0 \div 5,0$ kg/ga meyorda purkalganda barg to'kilish bo'yicha samaradorlik $81,8 \div 89,3$ % oralig'ida bo'ldi.

10-jadval

Omad navli g'o'za nihollariga purkalgan defoliantlarinng 12-nchi kundagi samaradorligi

Variantning nomi	Ta'sir etuvchi moddaga nisbatan defoliant sarfi, kg/ga	Barglar soni, %		Ochilgan ko'saklar ulushi, %
		To'kilgan	G'o'za shoxidagi quruq	
Guanidin xloart eritmasi	5,0	89,3	2,5	77,5
Guanidin xloart eritmasi	4,5	84,9	1,8	76,3
Guanidin xloart eritmasi	4,0	81,8	1,5	73,9
Kalsiy xlorat-xloridi (etalon)	7,0	75,3	14,1	81,1
Magniy xlorat (etalon)	7,2	79,7	10,5	86,4

Bu ko'rsatgich etalon defoliantlarda kalsiy xloridda va magniy xloratda mos ravishda 75,3 va 79,7 % ni tashkil etdi. Guanidin xloratda g'o'za barglariga "yumshoq" ta'sir etish xususiyati mavjudligi ko'rindi, chunki g'o'za shoxlarida qurib qolgan barglar ulushi $1,5 \div 2,5$ % ekanligi qayd etildi. Bu ko'rsatgich etalon sifatida purkalgan defoliantlarda magniy xlorat uchun 10,5 % ni, kalsiy xlorat-xloridi uchun esa 14,1 % ni tashkil etdi. Guanidin xlorat preparati qo'llanilgan variantlarda ochilgan ko'saklar ulushini defoliantning purkalgan meyoriga 4,0; 4,5; 5,0 kg/ga mos ravishda 73,9; 76,3; 77,5 % foizga teng ekanligi aniqlandi. Bu ko'rsatgich kalsiy xlorat-xloridida 81,1 % ni, magniy xlorat qo'llanilgan variantda 86,4 % ni tashil etdi.

Demak, guanidin xloratda ko'saklarni qurituvchanlik xususiyati biroz pastroq, ya'ni ko'sak va barg plastinalariga "yumshoq" ta'sir etadi.

O'tkazilgan tajriba natijalariga asoslanib guanidin xlorat preparatidan Omad g'o'za navi uchun yuqori samaradorlikka ega va "yumshoq" ta'sir etuvchi defoliant sifatida foydalanish mumkin degan xulosa chiqarildi.

Xulosa

1. Kalsiy xlorat – guanidin sulfat – suv, kalsiy xlorat – aminoguanidin sulfat – suv uch komponentli sistemalarda ilk bor geterogen muvozanat o'rganildi. Ular orasida almashinish reaksiyalari sodir bo'ladi. Eritmalarning suyuq fazalarida guanidin va aminoguanidin xloratlar, qattiq fazada esa kalsiy sulfatning digidrati hoil bo'lishi kuzatildi. Sistemalarning suyuq va qattiq fazalaridan ajratib olingan moddalar tarkiblari kimyoviy individualligi rentgenfazali tahlil usullaridan foydalanilgan holda isbotlandi va termik xususiyatlari dorivatografik usulda o'rganildi.
2. Gua nidin va aminoguanidin xloratlarning infraqizil nurlanishli spektrlarini tahlil etish natijasida guanidin va aminoguanidin molekulalariga xlorat kislotani birikishi jarayonida hosil bo'ladigan kimyoviy bog'lanishni tabiati va mexanizmi talqin etildi. Guanidin xlorat va aminoguanidin xlorat molekulalariga tuzilish formulalar taklif etildi.
3. Sanoatda ishlab-chiqariladigan kalsiy xlorat-xlorid defolianti tarkibidagi ta'sir etuvchi modda kalsiy xloratni eritmadagi massa ulushini 60 % ga yetkazish maqsadida defoliantga natriy xlorat qo'shib konversiyalash jarayonini 100°S haroratda 85-95 minut davomida o'tkazish tavsiya etildi.
4. Kalsiy xlorat (60 %li) va guanidin sulfat (70%li) asosida guanidin xlorat eritmasini olish jarayonining texnologik parametrlari o'rganilib, dastlabki moddalar eritmaları 0,958 : 1,00 assa nisbatda aralashtirilganda tarkibida 58,27 % guanidin xlorat hosil bo'lishi, eritma past haroratda muzlashi, qichik qovushqoqlikka va zichlikka ega bo'lishi bilan texnologik talablarga javob beraolishi isbotlandi.
5. Guanidin xlorat eritmasining fizika-kimyoviy xususiyatlari: xlorat ionlarini yo'qotilishi, solishtirma og'irligi, namlikni yutish qobiliyati (gigroskopiklik), eritmaning pH muhiti, oksidlanish – qaytarilish

potensialining qiymati ushbu defoliant xloratlar turkumidagi defoliantlarga nisbatan g'o'za barglari va ko'saklariga samaraliroq hamda "yumshoq" ta'sir etishi haqida xulosaga kelidi.

6. Tarkibida guanidin xlorat ta'sir etuvchi moddasini saqlovchi preparatning defoliasiyalash qobiliyatini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan agrokimyoviy tajribalar, undan $4,0 \div 5,0$ kg/ga meyorda Omad navli g'o'za nihollariga purkalganda, barg to'kilish bo'yicha samaradorlik $81,8 \div 89,3$ % ni, quruq barglar ulushi $1,5 \div 2,5$ % dan oshmaganligi kuzatildi. Preparat "yumshoq" ta'sir etuvchi defoliantlar turkumiga kiritilishi mumkinligi haqida xulosa chiqarildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Закиров Т.С. Химическая дефолиация и десикация хлопчатника, Ташкент, Ўзбекистон 1968 г. 312 стр.
2. Станов Л.Д. Дефолианты и десиканты, М., Госхимиздат, 1961 г., 191 стр.
3. Никел Л.Д. Регуляторы роста растений, М., Колос, 1984 г. 194 стр.
4. Клекве В.А., Поляков Н.Н., Арсентьев Л.З. Технология азотных удобрений, М., ГНТН хим литературы, 1963 г., 280 стр.
5. Пименова А.А., Получение цианамидов кальция на основе оксида кальция, оксида углерода и аммиака, Автореф. дисс... канд.тех.наук. Ташкент, 1987 г. 23 стр.
6. Отчет по научно-исследовательской работе ТашПН. Разработка и внедрение метода получения цианамидов кальция с использованием Ширманбулакских осветняков, окись углеродной фракции и аммиака. Ташкент, ТашПН, 1981 г. б.и. 73 стр.
7. А.С. 812713 бывш. СССР, Способ получения цианамидов кальция / Голов В.Г., Рысихин А.И., Печников А.В., Баркина Е.С., Мушкина Ю.И./№ 2772262) 23-26; Заявлено 28.05.79. – О публик. 15.03.1981 / Открытия и изобретения, 1981 г. № 10, - стр. 86.
8. Патент № 65-80718 Япония. Получение цианамидов кальция / Хаяси Тоётзи Като Масао, № 53-151008 / Заявлено 8.12.78 – Опубликовано 18.08.80 // РЖХ – 1982 г., 1 Л 39 П. – стр. 16.
9. Пархоменко В.Д., Мельникова БИ., Переработка цианистого водорода в цианамид кальция // Химическая технология, 1981 г., № 3, стр. 24-27.
10. Григорян Х., Досаян ЛД., Синтез цианамидов кальция и природного газа, аммиака и известняка // Ж. промышленность Армении, 1963 г., № 2, стр. 51-52.

- 11.Справочник по пестицидам / Мельников Н.Н., Новожилов К.В., Белан С.Р. М. Химия, 1985 г. 351 стр.
- 12.Станов Л.Д. Дефолианты и десиканты, М., Химия, 1973 г., 159 стр.
- 13.Пругалов А.М. Предуборочное удаление листьев хлопчатника, Ташкент, Изд. Фан АН УзССР, 1955 г. 56 стр.
- 14.Раковский М.В. Цианамид натрия - препарат для удаления листьев хлопчатника // Докл. АН УзССР, 1954 г. № 6. стр. 73-74.
- 15.Гольдберг Н.А. Новые цианамидные препараты для дефолиации хлопчатника, М., Сельхозгиз, 1957 г., стр. 73-75.
- 16.Гольдберг Н.А., Голов В.Г. свободный цианамид как дефолиант // Хлопководство, 1961 г. № 6, стр. 36-37.
- 17.Отчет Дзержинского филиала ГИАП. Стабилизация водных растворов цианамида и разработка технология получения препарата для дефолиации хлопчатника на этой основе. – Дзержинский филиал ГИАП 1963 с. 134 стр.
- 18.Гольдберг Н.А., Голов В.Г., Кинетика и механизм реакции димеризации цианамида // Ж. прикл. химия., 1962 г. Т. 35. Вып. 7., стр. 1592-1597.
- 19.Имамалиев А.И., Дефолианты и их физиологическое действие на хлопчатника. Ташкент, ФАН, 1969 г., 307 стр.
- 20.Зубкова Н.Ф., Станов Л.Д. Физиологические особенности действия дефолиантов. М., Химия, 1977 г., 28 стр.
- 21.Ash. A, Karr E.A. Magnesium Chlorate products a new cotton defoliant // Adv.chem. 1953 г. № 8, P. 107-111.
- 22.Шарпов Д.Д. Разработка новой эффективной технологии подготовки хлопчатника к машинной сборке с помощью химических средств. Автореферат дисс... канд.сельхоз наук. Ташкент. 1991 г., 24 стр.
- 23.Бокарев К.С. Дефолианты и десиканты растений, М. Наука, 1968 г. 48 стр.

- 24.Болтенков Н.В., Шигабутдинова С.С. Хлорат-хлориды, как дефолианты и десиканты // Хлопководство, 1964 г. № 11, стр. 48-50.
- 25.Нуридджанян К.А., Гудков А.Г., Зубкова Н.Ф., Грузинская Н.А., Химия и применение дефолиантов и десикантов, М., НИИТЭХИМ, 1989 г., 78 стр.
- 26.Справочник по растворимости / Отв. ред. Кафаров В.В., М.Л. АН бывш. СССР., 1961 г. Т. 1, Кн.1, 960 стр.
- 27.Баскиков Ю.А. неорганические соединения применяемые в качестве гербицидов, дефолиантов и десикантов // Химические средства стимуляции и торможения физиологических процессов растений. М., АН СССР, 1958 г., стр. 47-58.
- 28.Патент США 2719227. Method of defoliation with Sodium Chlorate and Sodium metaborate // J. Rein W. Bales (США) опубл. 1958 // Реф. журн. хим., 1958 г. № 5... реф. 15305.
- 29.Мальников Н.Н., Химия и технология пестицидов. М., химия, 1974 г. 768 стр.
- 30.Патент США 2704243. Method of defoliation // J. Plant Sci. Bevt, Bound Brook (США), опубл. 1956//С.А. 1958, v. 50 P. 11232
- 31.Патент США 412536. Composition and method for defoliation / A. Johuson Brece, Carstunis Lonip (США), № 882316, заявл. 01.03.78, опубл. 14.11.78. // Реф. журн. хим., 1978, 14.0454 П., стр. 92.
- 32.Вредные химические вещества, под. ред. В.А. Филова, Л. Химия, 1988 г. 512 стр.
- 33.Авт.свид.бывш. СССР. Трикарбамидохлорат натрия. $NaClO_3 \cdot 3Co(NH_2)_2$ обладающей дефолиирующей активностью / М.Н. Набиев, С, Тухтаев, Х. Кучаров и др. № 4103846 / 31.04. заявл. 04.06.86. опубл. 22.04.88 (ДСП).
34. Патент 476 Республики Узбекистан № 4103846. заявл. 04.06.86, опубл. 16.03.94. Дефолиациялаш активлигига эга бўлган натрий учкарбамид

- хлорат $NaClO_3 \cdot 3Co(NH_2)_2$ // М.Н. Набиев, С. Тўхтаев, Х. Кучкаров ва бошқалар (Ўзбекисон)/Бюллетен изобрет., 1994, № 1. стр. 10.
35. Дефолиант средне – и тонковолокнистых сортов хлопчатника «Сихат» (Информационное сообщение № 476) МН. Набиев, С. Тухтаев, Х. Кучаров и др. Ташкент, Фан, 1990 г. 8 стр.
36. Рекомендации по дефолиации хлопчатника препаратом «Сихат» / М.Н. Набиев С. Тухтаев, А.Б. Данилов, Х. Кучаров и др. Ташкент, Узинформагропром, 1990, 11 стр.
37. Рекомендации по дефолиации хлопчатника препаратом «Сихат» / К.А. Тулебаев, Т.Ф. Ахмедов, Е.Ж. Жумабеков, А.Т. Атакулов, С. Тухтаев, Х. Кучаров и др. Шымкент, 1993, 8 стр.
38. Тулебаев К.А., Тухтаев С., Жумабеков Е.Ж. Кучаров Х. Влияние дефолианта «Сихат» на урожайность хлопчатника и хозяйственные показатели хлопка – сырца // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана. 1993 г. № 9-10. стр. 37
39. Тулебаев К.А., Тухтаев С. Жумабеков Е.Ж. Кучаров Х., Эффективность препарата «Сихат» при дефолиации хлопчатника // Вестник сельскохозяйственных наук. Казахстана, 1994 г. № 3, стр. 45.
40. Тублебаев К.А., Тухтаев С., Жумабеков Е.Ж. Кучаров Х. Производственные испытания и эффективность препарата «Сихат» при дефолиации хлопчатника // Журн. Жаршы., 1994 г. № 2, стр. 26.
41. Аабаров К.С. Дефолиация хлопчатника // Защита растений, 1987 г. № 8, стр. 51-52.
42. Производство и ассортимент дефолиантов хлопчатника // Хлопководство, 1987 г. № 9, стр. 21-22.
43. Ракитиж Ю.В., Овчаров К.С., Бречетова Л.Г., Хлорат магния – эффективный дефолиант хлопчатника // Хлопководство, 1956, № 6. стр. 32-35.

- 44.Мауер Ф.М. Испытания новых химических препаратов для предуборочного удаления листьев хлопчатника в Узбекской ССР // новые препараты для предуборочного облиствления хлопчатника», М. Сельхозгиз. 1957, стр. 27-37.
- 45.А.С. 142837 бывш. СССР. Содово-известковый способ получения хлорат-хлорид кальциевого дефолианта / С.Н. Шойхет, С.Е. Заславский, М.З. Катель (бывш. СССР) № 692011/23, заявл. 03.02.1966, обупл. 15.10.1968//Открытия, изобретения, 1968, № 22, стр. 61.
- 46.А.С. 979272 бывш. СССР. Способ получения хлорид-хлорратного кальций-натриевого дефолианта /В.В. Доротенко, Г.А. Мартироян, В.М. Бондарь и др. (бывш. СССР) № 3258871 /23, заявл. 03.03.1981, опубл. 07.17.1982 // Открытия, изобретения 1982, № 45, стр. 90.
- 47.Королев Л.И., Войтенов В.А., Станов Л.Д. Что показали исследования дефолиантов и гербицидов в хлопководстве // Хлопководство, 1959, № 7, стр. 31-39.
- 48.Закиров Т.С. Результаты и перспективы работ по дефолиации хлопчатника // Хлопководство, 1960, № 3, стр. 50-61.
- 49.Зокиров Т.С., Эмих Б.А., Раковская М.В. Итоги исслед. Союз НИХИ по дефолиации и десикации хлопчатника // Тезисы докл. респ. научн. – методич. Совещания по изучению и использованию дефолиантов, десикантов и гербицидов в хлопководстве, 25-27 августа 1960 г. Ташкент, АН РУз, 1962. стр. 27-28.
- 50.Набиев М.Н., Тўхтаев С., Новые дефолианты серии УДМ // Сельское хозяйство Узбекистана, 1980, № 3, стр. 18-19.
- 51.Нагиев Д. Эффективность хлората магния в смеси с удобрениями // хлопководство, 1983, № 8, стр. 26-27.
- 52.Набиев М.Н., Данилов В.Б., Киселев А.В., Тухтаев С. Дефолианты и десиканты серии УДМ (информационное сообщение № 427), Ташкент, ФАН, 1987, 40 стр.

- 53.Матвиенко О.Ф. Урожай и качество хлопка-сырца в зависимости от сроков сева, дефолиации и температуры воздуха, Автореф. дисс. ... канд. сельхоз. наук, Ташкент, 1986, 27 стр.
- 54.Лей Н.П., Грузинская Н.А., Регуляторы роста в хлопководстве, М., НИИТЭХИМ, 1982, 28 стр.
- 55.Рахматов Б.З. Агротехника и урожайность хлопчатника // Труды Союз НИИХИ, Ташкент, 1986, 60 стр.
- 56.Рахматов Б.З., Сроки дефолиации высокоурожайного средневолокнистого сорта хлопчатника в условиях хорезмского оазиса, Автореф. дисс. .. канд. сельхоз. наук., Ташкент, 1986, 22 стр.
- 57.Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве на 1982-1985 годы М., 1982, часть 2, 127 стр.
- 58.Шеметова В.И. Сравнительное изучение эффективности дефолиантов при возделывании люпина на зерно, автореф. дисс. канд. сельхоз. наук, Жодио, Бел НИИЗ, 1982, 17 стр.
- 59.Абдурашидова Л.Х., Третьякова К.Г. Зарубежное хлопководство, Ташкент, ТашСХИ, 1985, 95 стр.
- 60.Линик Е. Новые дефолианты // Хлопководство, 1968, № 8, 57 стр.
- 61.Закиров Т.С., Бабаев Т.Я., Эффективность новых фосфорорганических дефолиантов в различные сроки, // Механизация хлопководства, 1954, № 5, стр. 8-10.
- 62.Стонов Л.Д. Новые дефолианты и десиканты хлопчатника и некоторые особенности их действия, Автореф. дисс... канд. сельхоз. наук, Л., 1965, 20 стр.
- 63.Петров В.Ф., Оглобина А.Ф., Зозуля И.С., Испытания бутифоса на дефолиации хлопчатника в Гиссарской долине // Хлопководство, 1963, № 9, стр. 45.

- 64.Справочник. Химические средства защиты растений (Пестициды),
Н.Н. манников, К.В. Новожилов, Т.Н. Пылова М., Химия, 1980, 228
стр.
- 65.Зубкова Н.Ф., Грузинская Н.А., Применение и особенности действия
дефолиантов и десикантов // Агрохимия 1991, № 8, стр. 126-143.
- 66.Хлябич Г., Токсикоз совести // Литературная газета, 1987. № 12 (5130),
стр. 12.
- 67.Ракитин Ю.В. Этилен, как высоко эффективный дефолиант //
Физиология растений, 1987, Т. 14, № 5, стр. 936-938.
- 68.Зубкова Н.Ф., Маркина Л.Г., Роль этилена в дефолиирующем действии
2-хлорэтил фосфоновой кислоты // Физиология растений, 1977, т. 24.
№ 2, стр. 380-383.
- 69.Ракитин Ю.В., Ракитин В.Ю., Природа действия 2-
хлорэтилфосфоновой кислоты и других этиленвыделяющих
регуляторов роста и развития растений // Агрохимия 1979, № 5, стр.
126-149.
- 70.Osborne D.S., Hormonos and the shedding of leaves and bolls. // Gotton
Eggorog Rew., 1974, v. 51, № 4. P. 253-265.
- 71.Ракитин Ю.В., Избранные труды. Химические регуляторы
жизнедеятельности растений, М., Наука, 1983, 260 стр.
- 72.Worner H. Leopold A., Plant growth rengulation of ethylene production //
Bioscuence, 1967, v. 17, № 10, P. 189-192.
- 73.Зубкова Н.Ф., Грузинская Н.А., Станов Л.Д., Этрел как стимулятор
процесса формирования отдельительного слоя. // Тезисы докл.
советских участников VIII междунар. конгресса по защите растений,
1975, Москва, стр. 64-65.
- 74.Зубкова Н.Ф., Грузинская Н.А., Баусова А.С. Гидрел в качестве
дефолианта и стимулятора раскрытия коробчек // Агрохимия 1984, №
7, стр. 104-106.

- 75.Мельников Н.Н., Пестициды. Химия, технология и применения, М., Химия, 1987, 474 стр.
- 76.Муромидов Г.С., Чекаников Д.И., Кулаева О.П. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений, М., Агропромиздат, 1987, 383 стр.
- 77.Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, дефолиантов и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Республики Узбекистан на 1993-1997 годы, Ташкент, Б.М. 1994, 68 стр.
- 78.Warner H.L. Leopold A., Ethelene Evolution from 2-chloroethelene phosphonic acid. // Plant physiol, 1969. v. 44, P. 156-158.
- 79.Тураев М., Испытание новых дефолиантов для средне – и тонковолокнистых сортов хлопчатника // Экспресс – информация, Ташкент, УЗНИИТИ, 1982 8 стр.
- 80.Cooke A.R., Randell D.J., 2-chloroethene phosphonic acids as ethylene releasing agents for the induction of flowering in Pincapples // Nature, 1968, v. 218, P. 974-975.
- 81.Левицкая З.В., Раскин М.С., Новые дефолианты // сельское хозяйство зарубежьем (серия растениеводство), 1970, № 7, стр. 23-25.
- 82.Грузинская Н.А., Изыскание новых дефолиантов и разработка способа их применения на средневолокнистых сортах хлопчатника, Автореф. дисс.... канд. сельхоз. наук, Ташкент 1986, 17 стр.
- 83.Зубкова НФ., Букашкина З.В., Кулаева О.Н., Роль цитокининов в регуляции опадения листьев хлопчатника, // Тезисы докл. Всесоюзн. Совещания по пестицидам 19-21 январ 1988 года, Черноголовка, стр. 125.
- 84.Шарипов Г.Д., Мажидов А.Р., Насыров И.М., Исследование биологической активности ряда производных бензодитиенинов и 1, 3,

- 4 – тритиодиазолов // Тезисы докл. Всесоюзного совещания по пестицидам, 19-21 январ, Черноголовка, стр. 174-180.
- 85.Зубкова Н.Ф., Букашкина З.В., Ширенкова Х.А., Кулаева О.Н., Дефолирующая активность у веществ цитокиминового типа // Докл. АН СССР, 1983, Т. 272, стр. 1011-1013.
- 86.Кулаева О.Н., Баскаков Ю.А., Барисова Н.М. Кузнецов В.В. Исследование цитакининовых свойств дефолианта дропп и пробицида ДРХ 4189 // Физиология растений, 1982, Т. 29, № 2, стр. 266-273.
- 87.Plant growth regulators. Potensial and practice (Ed by T.H. Thomas). BCPC Publications., London, 1982, 271 p.
- 88.Зубкова Н.Ф., Букашкина З.В., Грузинская Н.А., Шехтман Л.М., Дефолирующая активность *N* - фенил *N'* – (1, 2, 3-триодиазол – 5- ил) – мочевины и её влияние на выделение этилена листьями хлопчатника // Агрохимия, 1984, № 1, стр. 69-73.
- 89.Барьетас П.К., Файзиев Ш. Препараты для дефолиации хлопчатника // Химия в сельском хозяйстве, 1982, № 12, стр. 25-27.
- 90.Зубкова Н.Ф., Букашкина З.В., Грузинская Н.А. Влияние 2-бутилтиобензиазола на дефолирующую активность *N* – фенил - *N'* – (1, 2, 3 – тиодиазол – 5 – ил) мочевины на хлопчатнике // Агрохимия, 1987, № 1, стр. 93-104.
- 91.Наимов У., Тураев М., Синергизм дефолиантов на службу хлопководства // Сельское хозяйства Узбекистана, 1990, № 8, стр. 12.
- 92.Наимов У.К. Сочетание дефолиантов и качество семян // Сельское хозяйство Узбекистана, 1991, № 4, стр. 5-6.
- 93.Наимов У.К. Повышения эффективности дефолиации средневолокнистого хлопчатника путем применения оптимальных сочетаний дефолиантов и поверхностно – активных веществ в условиях бухарского оазиса. Автореф. дисс... канд. сельхоз. наук, Ташкент, 1991, 21 стр.

- 94.Имамалиев А., Наимов У., большой эффект малых доз (или о том, как можно снизить токсическое действие дефолиантов на растения и окружающую среду) // Сельское хозяйство Узбекистана, 1992, № 12, стр. 5-6.
- 95.Заявка 3128420 ФРГ., Mittel zur Entblätternug von Pflanzen / Rusch Reinhard, Taylor Kent (Schering) NP 3128420. 5; Заявл. 15.02.81, Оpubл. 03.02.83 // Реф. Журн. Хим, 1984, 20382, стр. 83.
- 96.Патент 4552582 США. Cotto defoliant composition / Kuger Paul J., Baker J.T. (Chem. Co), N 527424; заяв № . 28.07.83. обпул. 12.11.85 // реф. журнр. хим., 1986, № 14, стр. 36
- 97.Мельников Н.Н., Баскаков Ю.А. Химия пестицидов и регуляторов роста растений, М., Госхимиздат, 1962, 724 стр.
- 98.Захидов М., Тураев М., Новые дефолианты Сельское хозяйство Узбекистана, 1986, № 1, стр. 13.
- 99.Захидов М., Тураев М., Нажот, хорвейд и дропп-ультра новые дефолианты// Сельское хозяйство Узбекистана, 1996, № 3, стр. 9-10.
100. Умаров А., Кабулов Р., Мирмахмудова С., Дропп – ультра эффективный дефолиант// Сельское хозяйство Узбекистана, 1996, № 4, стр. 13-14.
101. Краткая химическая энциклопедия, М., Советская энциклопедия, 1967, 1184 стр.
102. Якименко Л.Н., Пасманик М.И., Справочник по производству хлора, каустической соды и основных хлорпродуктов, М., Химия, 1976, 440 стр.
103. Шрайбман С.С. Производство бертолетовой соли и других хлоратов, М., ГОНТИНКИ, 1938, 368 стр.
104. Шрайбман С.С., Рейкефельд А.Г., Применение хлоратов калия, натрия, кальция, М.Л. Оборонгиз, 1939, 52 стр.
105. А.С. 1143691 бывш СССР. Способ получения хлорат-хлорид кальциевого дефолианта / М.Н. Набиев, Р.Э. Шаммасов, О. Тухтаев и

- др. (бывш. СССР) № 3620951 / 23-26; Заявл. 23.05.83., опубл. 07.03.85 // открытия, изобретения, 1985, № 9, стр. 84.
106. William F. Ehret. Ternary systems: $\text{CaCl}_2 - \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C),
 $\text{CaCl}_2 - \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C), $\text{SrCl}_2 - \text{Sr}(\text{ClO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (25 °C),
 $\text{KNO}_3 - \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ (0 °C) // J. Anor. Chem. Soc, 1982, v. 54, P. 3126-3134.
107. Юсупов А.Х. Химия и технология дефолианта на основе хлорат-хлорида кальция натрия и карбамида, Автореф. дисс... канд. хим. наук., Ташкент, 1990, 21 стр.
108. Мартынов Ю.М., Матвеев М.А., Якименко Л.М., Фурман А.А., Технология производства и применения хлоратмагниевого дефолианта // Химическая промышленность, 1958, № 7, стр. 420-423.
109. А.с. 1096676 бывш. СССР, Способ получения дефолианта / Ю.М. Мартынов, А.А. Фурман, Л.И. Якименко (бывш. СССР) - № 570572, Заявлено 06.04.57, опубл. 23.09.57 // Открытия, изобретения, 1957, № 12, стр. 95.
110. А.с. 120080 бывш. СССР, способ получения дефолианта / Ю.М. Мартынов, А.А. Фурман, Л.И. Якименко, М.П. Назаров и др. (бывш. СССР) – № 605837; заявлено 11.08.58, опубл. 21.06.58 // открытия, изобретения, 1959, № 10, стр. 54.
111. А.с. 1002230 бывш. СССР, Способ получения хлоратмагниевого дефолианта / Ж. Арифов Л.Н. Живолуков, Л.Н. Филатов и др. (бывш. СССР) № 2357167/23-26; заявлено 23.09.81. опубл. 07.08.83 // Открытия, изобретения, 1983, № 2, стр. 68.
112. Кучаров Х., Физико-химические исследования и разработка малотоксичных дефолиантов хлопчатника, Автореф. дисс.... докт. Техн. наук, ташкент, 1994, 490 стр.
113. Зубкова Н.Ф. Дефолианты и десиканты // Защита растений, 1985, № 8, стр. 52-54.

114. Закиров Т.С. Пути повышения эффективности дефолиантов // Вопросы удобрений, дефолиации и борьбы с вилтом хлопчатника. Тр. Союз НИХИ. Ташкент, Госиздат УзССР, 1964, Вып. 5. стр. 63-67.
115. Имамалиев А.И., Абдурашитова Л.Х. Некоторые особенности действия смесей дефолиантов на хлопчатник // Материалы 1-ого Всесоюзного совещания по дефолиации и десикации сельскохозяйственных культур. 23-25 августа 1972 г., Ташкент 1974 г. стр. 134-137.
116. Абдурашитова Л.Х. Особенности действия смесей дефолиантов на хлопчатник, Автореф. дисс... канд. биол. наук, Ташкент, 1968, 24 стр.
117. Пругалов А.М., Результаты работы Союз НИХИ по испытанию новых препаратов для предуборочного удаления листьев хлопчатника // Новые препараты для предуборочного обезлиствления хлопчатника, М., сельхозгиз, 1957, стр. 5-27.
118. Акбаров К.А., Тураев М., Таджиев М. и др. Научно обоснованная система земледелия в Сурхандарьинской области, Ташкент, Союз НИХИ, 1989, 92 стр.
119. Алиев Н.А. Дефолианты и десикаты хлопчатника, Ташкент, ФАН, 1980, 48 стр.
120. Ташкулов С.Т. Барьятас П.К., Дефолиация хлопчатника сорта «Ташкент», Ташкент, Узбекистан, 1976, 96 стр.
121. А.с. 914018 бывш СССР, Состав для дефолиации древесно-кустарниковых растений (Г.Л. Кострова, Я.И. Мулкиджанян, В.А. Коленов (Бывш. СССР), № 3005534/30-15. заявл. 14.11.80. Опубл. 23.03.82.//Открытия, изобретения, 1982, № 11, стр. 13)
122. А.с. 641947 бывш. СССР. Состав для дефолиации хлопчатника / Набиев М.Н., Тухтаев С. Шаммасов Р.Э., Игамбердиев Л.Р., Рубо В.М. (бывш. СССР) № 2463683 / 30-15, заява 09.03.77, опубл. 15.01.79//Открытия, изобретения, 1977, № 2, стр. 16.

123. А.с. 915828 бывш. СССР. Дефолиант хлопчатника / М.Н. Набиев, Тухтаев С., Р.Э. Шаммасов, И.И. Усманов и др. (бывш. СССР) № 292242 / 26-26; заявл. 5.05.80, Оpubл. 30.03.82//открытия, изобретения, 1982, № 12, стр. 4.
124. А.с. 816460 бывш. СССР. Соства для дефолиации хлопчатника / Набиев М.Н., Садыков А.С. Тухтаев С., шаммасов Р.Э. и др. (бывш. СССР) № 2870216/30.15; заявл. 16.11.79, опубл. 30.03.81, // Открытия, изобретения, 1981, № 12, стр. 11.
125. А.с. 1184500 бывш. СССР Средство для предуборочной обработки хлопчатника / Набиев М.Н., Садыков А.С., Тухтаев С. И др. (бывш. СССР) № 36329908/30-15; заяв. 27.06.83; опубл. 15.11.85 // Открытия, изобретения, 1985, № 38, стр. 14.
126. А.с. 1151507 бывш. СССР. Способ получения дефолианта (Набиев МН., Тухтаев С. Шаммасов Р.Э., Мусаев Н.Ю. и др. (бывш. СССР) № 3637783 / 23-26; заявл. 18.08.83; опубл. 23.04.85 // Открытия, изобретения, 1985, № 15, стр. 64.
127. А.с. 1186182 бывш. СССР. Способ получения жидкого дефолианта (Набиев М.Н., Тухтаев С., Шаммасов Р.Э., Усманов И.И. и др. (бывш. СССР) № 3595470 / 23-26, заявл. 23.05.83; опубл. 23.10.85// Открытия, изобретения, 1985, № 39, стр. 19-20)
128. А.с. 816459 бывш. СССР. Состав для дефолиации хлопчатника / Набиев М.Н., Тухтаев С., Шаммасов Р.Э. и др. (бывш. СССР), № 2870216/30-15, заявл. 17.12.79; опубл. 30.03.81 // Открытия, изобретения, 1981, № 12, стр. 11.
129. А.с. 843910 бывш. СССР. Состав для дефолиации хлопчатника / Набиев М.Н., Тухтаев С., Шаммасов Р.Э. и др. (бывш. СССР) № 2847610/30-15 заявл. 06.12.79; опубл. 07.07.81 // Открытия, изобретения, 1981, № 25, стр. 24.
130. Тухтаев С., Кучаров Х., Юсупов А.Х. Получение дефолианта на основе хлорат-хлорида кальция и карбамида // Тезисы докл. XIV

- Всесоюзной конф. По ТНВ и минерал удобрениям, 25-27 мая 1988 г. Львов, Ч. III стр. 50.
131. Солоев О.М. Химия и технология получения дефолианта на основе хлоратов щелочных и щелочно-земельных металлов, карбамида и 2-аминотиазола, автореф. дисс.. канд. хим. наук., Ташкент, 1993, 24 стр.
132. Тагаева Ф.Ф. Разработка малотоксичных дефолиантов на основе хлората натрия, карбамида и тринатрий фосфата, дисс... канд. хим. наук, Ташкент, 1993, 171 стр.
133. Шакаров Н.Д., Разработка малотоксичных дефолиантов на основе 2-хлорэтилфосфоновой кислоты, хлората магния и некоторых солей гуанидина и амингуанидина, Автореф. дисс... канд. хим. наук, Ташкент, 1994, 26 стр.
134. Шакаров Н.Д., Кучаров Х., Тухтаев С. Аминов З. Растворимость системы 2-хлорэтилфосфоновой кислоты-нитратгуанидина – вода // Узб. химич. хурн. 1992, № 1, стр. 3-4.
135. Шакаров Н.Д., Кучаров Х., Тухтаев С, Аминов З., Растворимость в системе 2-хлорэтилфосфоновой кислоты – амингуанидин углекислый – вода // Узб. химич. журн., 1993, № 5, стр. 7-9.
136. Трунин А.С., Петрова Д.Г. Визуально-политический метод / уйбышевский политехнический институт, Куйбышев, 1977. 94 стр. Рук. Депоз в ВИНТИ 06.02.1978, № 594-78.
137. Нурахмов Н. Синтез, Физико-химические свойства соединений амидов с неорганическими кислотами и перспективы их применения, Диссерт.... докт. хим. наук. Алма-Ата, 1985, 612 стр.
138. Аминова З.З., Насимов А.М., Саттаров Д. эколого-токсикологическая оценка дефолианта на основе кунградского содового завода и солей гуанидина межд. научно-практ. конф. «Проблемы внедрения инновационных технологий в сельском хозяйстве», Сб. мат. Т.1, стр. 77-79 Самарканд 2012 год.

139. Тогатаров А.С., Техология получения дефолиантов на основе хлоратов магния натрия и отхода хлопкоочистительного завода. Автореф. дисс... канд. техн. наук. Ташкент, 2011, 23 стр.
140. Картотека ASTM, Нью-Йорк. 1973 г.
141. ИК – спектроскопия в неорганической химии / Гавриленко И.Б., Зинюк Р.Ю., Балыков А.Г., Шевяков А.М., Л. Химия, 1988, 261 стр.
142. Берг Л.Г. Введение в термографию, М., Наука, 1969, 393 стр.
143. Юсупов А.Х., Кучкаров Х., Тухтаев С., Аминов З.А. Политерма растворимости системы $NaClO_3$ – $[52,0\% Ca(ClO_3)_2 + 48,0\% CaCl_2] - H_2O$ // Ўзб. хим. журн. 1990, № 2, стр. 86-87.
144. Жужиков В.А. Фильтрование. Теория и практика разделения суспензий, М. Химия 1971, 440 стр.
145. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари, Ташкент. Ўзбекистон Пахтачилик илмий тадқиқот институти нашриёти, 2007 йил, 87 бет.
146. Безуевский Л.С. Удобрения на основе ПВА с использованием фосфатнокислых отходов производства. Автореф. дисс... канд. хим. наук. Чимкент, 1989, 21 стр.
147. ГОСТ 12257-77. Хлорат натрия. Технические условия. М. Изд.во стандартов, 1977, 19 стр.
148. Крешков А.П. Основы аналитической химии, М. Химия, 1985, кн. вторая, 376 стр.
149. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений, М., Химия, 1988, 224 стр.
150. Ковба ЛМ., Трунов В.К. Рентгенофазовый анализ, М., Изд-во МГУ, 1969, 160 стр.
151. Прикес Б.Я. Лекции по структурному анализу. Харьков, Изд-во Харьковского университета, 1967, 476 стр.
152. Гиллер Я.Л. Таблицы лмегирлоскостных расстояний, М. Недра, 1966, Т.2, 330 стр.

153. Недома И., расшифровка рентгенограмм порошков, М., Металлургия, 1975, 423 стр.
154. Накамото К. ИК-спектры и спектры кристаллических решеток неорганических и координационных соединений, М., Мир, 1991, 536 стр.
155. ИК спектроскопия в неорганической технологии / Зинюк Р.Ю., Балыков А.Г. Гавриленко И.Б., Шевяков А.М., М.Л. Химия, 1988, 160 стр.
156. Практическое руководство по термографии / Берг Л.Г., Бурмистрова Н.П. Озерова М.И., Пуринов Г.Г. Казань Изд.во Казанского Университета, 1976, 222 стр.

**Диссертация мавзуси бўйича қилинган маърузалар ва чоп
этилган мақолалар**

1. Аминов З., Мамадиярова Х., Аминова З.З. “Дефолиацияловчи аралашма” нинг экологик ҳавфсизлигини баҳолаш, Материалы 1-Республиканской научно-практ. конф., «Зеленая химия» в интересах устойчивого развития 26-28 марта 2012 г. стр. 494-495.
2. Аминова З.З., насимов А.М., Саттаров Д. Эколого-токсикологическая оценка дефолианта на основе отходов кутградского содового завода и солей гуанидина., Международ. Научн-практ. конф. «Проблемы внедрения инновационных технологий в сельском хозяйстве, Сб. матер. I-том стр. 77-79» Самарканд. 2012 г.
3. Аминов З., Мамадиярова Х. Хусанов Э., Аминова З.З., Саноат чиқиндисини ва аминогуанидин фосфат асосида олинган дефолиантнинг экологик ҳавфсизлигини баҳолаш, Международ. научн. – практич. конф. “Проблемы внедрения инновационных технологий в сельском хозяйстве, Сб. материал., I том стр. 163-165, Самарканд, 2012 г.
4. Аминова З.З., Насимов А.М., Абдукодиров С., Аминогуанидин хлорат синтези жараёнининг оптимал параметрларини аниқлаш, Ёш олимлар, илмий изланувчиларнинг “Обод турмуш” йилига бағишл. илмий конференция тўплами, 16-18 бетлар. СамҚХИ, Самарқанд 2013 й.
5. Аминова З.З., Насимов А.М., Шакаров Н.Д. Кальций хлорат – гуанидин сульфат – сув системасини визуаль – политемик усулда ўрганиш, Фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси кишлоқ хўжалиги самарадорлигининг муҳим омили- Республика илмий-амалий конференция тўплами, 54-56 бетлар. Сам ҚХИ, Самарканд 2013 й.

