

PAXTA DEFOLIANTLARINING ASOSIY TURLARI VA TAVSIVLARI

Mirzaolimov Akmaljon Nabiyeovich

Fargʻona politexnika instituti

“Kimyoviy texnologiya” kafedrası assistenti

ANNOTATSIYA

Mazkur maqolada gʻoʻzadan yuqori hosil olish uchun defoliantlar qoʻllashning ahamiyati, kompleks taʼsirga ega yangi gʻoʻza defoliantlarini yaratish va respublikamizda foydalanilayotgan paxta defoliantlarining asosiy turlari va tavsiylari yoritib berilgan.

Kalit soʻzlar: *defoliant, deksikant, kalsiy siyanamid, reglon, gramokson, dipiridil tuzlari, harveyd desikanti, dimetipin butilkaptaks, natriy xlorat, magniy xlorat, natriy gidrosiyanamid.*

ABSTRACT

This article describes the importance of using defoliants for obtaining high yields of cotton, the creation of new cotton defoliants with a complex effect, and the main types and characteristics of cotton defoliants used in the country.

Keywords: *defoliant, desiccant, calcium cyanamide, reglone, gramoxone, dipyridyl salts, Harweid desiccant, dimethipine butylcaptax, sodium chlorate, magnesium chlorate, sodium hydrocyanamide.*

KIRISH

Dastlab paxta defolianti sifatida kaltsiy siyanamiddan foydalanilgan edi. U 1930-yillarda paxta pishishi davrida AQSH paxta plantatsiyalarida shamol orqali kelib tushgan siyanamid changi natijasida tasodifan topilgan. Kalsiy siyanamid defoliatsiya qobiliyatiga ega ekanligi aniqlandi va shu vaqtdan boshlab paxta terimidan oldin barglarini tozalash uchun ishlatilgan [1].

Kalsiy siyanamid oq kristall modda, suvda yomon eriydi. Atmosfera azotining kalsiy karbid bilan yuqori haroratda flyuorit katalizatori ishtirokida oʻzaro taʼsiri natijasida olingan [2]. Olingan texnik mahsulot asosiy moddaning 55-65% ni (19-23% siyanamid azot) oʻz ichiga olgan va quyucuk rang yoki qora rangdagi chang kukuni hisoblanadi.

Keyinchalik, kalsiy siyanamidini ishlab chiqarishning bir qator karbidsiz usullari ham ishlab chiqildi, siyanamid azotining yuqori miqdori (30-34%) boʻlgan oq mahsulotni olish imkonini berdi [3].

Kaltsiy siyanamid oʻrtacha toksik birikmalar guruhiga kiradi. Eksperimental hayvonlar uchun LD₅₀ taxminan 400 mg/kg ni tashkil qiladi [4]. Barglarning

to'kilishiga olib keladigan preparatning faol moddasi erkin siyanamid bo'lib, u shudring ishtirokida kalsiy siyanamidning gidrolizlanishi natijasida hosil bo'ladi [5]. U faqat paxta ekiladigan joylarning shudring yaxshi tushadigan joylarida samarali bo'ladi. Shu sababli, uning qamrovi cheklangan.

Natriy gidrosiyanamid yaxshi defoliatsiya xususiyatiga ega [6]. Paxta barglariga kaltsiy siyanamidga qaraganda tezroq ta'sir qiladi, bu kalsiy siyanamidni natriy kremniyoflorid bilan 2: 1 nisbatda ishlatish uchun asos bo'lib xizmat qiladi [7]. Biroq, preparatning ishchi eritmalarini tayyorlash jarayoni murakkab va ko'p vaqt talab qiladi.

Keyinchalik gidrosiyanamid [8] o'rniga borat yoki sulfat kislota bilan barqarorlashtirilgan erkin siyanamidning 40% eritmasi taklif qilindi. Bu defoliant faolligi jihatidan kalsiy siyanamiddan ustun bo'lsa-da, keng qo'llanilmadi. Bu issiq qonli hayvonlar uchun preparatning toksikligining kuchayishi va Markaziy Osiyoning issiq yoz sharoitida erkin siyanamidning etarli darajada barqaror emasligi bilan bog'liq [9].

Ta'sir qilish usuliga ko'ra, siyanamid preparatlari fiziologik nuqtai nazardan tabiiy barglar tushishiga o'xshash "yumshoq" ta'sirga ega deb tasniflanadi [10]. Ular g'o'zaning ozgina qurigan barglarini to'kilishiga olib keladi va ko'saklarga zarar yetkazmaydi, bu esa paxta xomashyosining to'plangan hosilini va yuqori tola sifatini saqlanishini ta'minlaydi [11].

1950-yillarda yanada samarali defoliantlar - xlorat kislota tuzlari (magniy xlorat, natriy xlorat, kalsiy xlorat-xlorid) aniqlandi. Defoliant va qurituvchi sifatida eng ko'p ishlatiladigan magniy xlorat bugungi kungacha qo'llaniladi.

Magniy xlorat eng keng tarqalgan paxta defoliantidir [12]. Preparat ilgari mahalliy sanoatda $60 \pm 2\%$ faol modda - magniy xlorat geksagidratini o'z ichiga olgan qattiq mahsulot shaklida ishlab chiqarilgan. Kimyoviy sof magniy xlorat geksagidrat suvda juda yaxshi eriydigan, gigroskopik kristall modda bo'lib, solishtirma og'irligi 1800 kg/m^3 ni tashkil qiladi. Preparat portlovchi emas, issiq qonli hayvonlar uchun past toksik hisoblanadi. $LD_{50} - 3400 - 6700 \text{ mg/kg}$ [13]. Magniy xlorat tizimli ta'sir ko'rsatmaydi va preparat etarli miqdorda qo'llangan g'o'za barglarini yo'qotishiga olib keladi [14]. Uning defoliatsiya ta'siri aniq quritish effekti bilan qo'llanilgandan 2-3 kun o'tgach namoyon bo'ladi.

Natriy xlorat suvda yaxshi eriydigan kristalli moddadir [15] va juda portlovchi [16]. Shuning uchun mamlakatimizda va boshqa bir qator mamlakatlarda natriy xlorat uning portlash qobiliyatini kamaytiradigan turli qo'shimchalar bilan qo'llaniladi [17]. AQSH paxtachiligida natriy xlorat defoliant va qurituvchi sifatida ishlatiladi [18].

Ilgari defoliantlardan 40% natriy xlorat, 11% natriy tetraborat, 45% natriy pentaborat va 4% suv [19], 40% natriy xlorat va 60% natriy pentaborat bo'lgan aralashmalar sifatida foydalanilgan. Ular g'ozaga barglari tomonidan faol so'riladi va 10-15 kg/ga qo'llashda barglarning 90% gacha tushishiga olib keladi. Turli hayvon turlari uchun natriy xloratning LD₅₀ miqdori 3600-6500 mg/kg ni tashkil qiladi [20].

Xloratlar guruhining yana bir defolianti kalsiy xlorat - xloriddir. Tovar mahsuloti och sariq suyuqlik bo'lib, tarkibida 428±8 g/dm³ kalsiy xlorat mavjud. Kalsiy xlorat - xlorid suvda yaxshi eriydi, toksikligi past. Sichqonlar uchun LD₅₀ - 1112 mg/kg ni tashkil qiladi. Ushbu defoliantning faol moddasi kalsiy xloratdir. G'ozaga ta'sir qilish xususiyatiga ko'ra u magniy xloratga o'xshaydi va shudringli va shabnamsiz sharoitlarda samarali. Paxta xomashyosi hosildorligiga ta'siri, paxta tolasining texnologik ko'rsatkichlari va kalsiy xlorat - xloriddan foydalanish shartlariga ko'ra magniy xloratdan farq qilmaydi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Xloratlarning defoliatsiya faolligi boshqa kimyoviy stimulyatorlar kabi ko'pgina omillarga bog'liq: o'simliklarning nav va tur xususiyatlari, o'sish sharoiti, rivojlanish fazasi, harorat, havo va tuproq namligi va boshqalar. Bu defoliantlarni g'ozada ko'p yillik sinovdan o'tkazish natijasida *Gossypium hirsutum* L. turining o'rta tolali navlarida natriy xloratning faol dozalari 5-10, magniy xlorat 8-13, kalsiy xlorat-xlorid bo'lishi aniqlandi. Preparat bo'yicha 12-22 kg/ga. *Gossypium barbadense* L. ning nozik tolali navlar uchun ushbu preparatlarning har birining dozalari 15 - 20% ga oshiriladi. Xloratlar barglarning 75-85% i tushishiga olib keladi. Xloratlarning defoliatsiya faolligi boshqa defoliantlarga nisbatan kamroq darajada havo haroratiga bog'liq. Bu preparatlar uchun o'rtacha kunlik havo harorati 17-18 °C dan yuqori bo'lishi optimal hisoblanadi.

Xloratlar o'simliklarga ta'sir qilish xususiyatiga ko'ra defoliantlar va deksikantlarga bo'linadi. Defoliant sifatida ular asosan paxtada ishlatiladi [9]. Xloratlar ta'sirida barglarda ajratuvchi qatlam hosil bo'lishi (defoliatsiya) ularning barg plastinkasini quritishi natijasidir. Bargning kuchli suvsizlanishi bilan to'kilish qismining hujayralari nobud bo'ladi va ajratish qatlami hosil bo'lmaydi, buning natijasida quruq barglar o'simlikda mahkam ushlanadi. Defoliatsiya va deksikatsiya ta'siriga olib keladigan xloratlarning dozalaridagi farqlar unchalik katta emas va defoliatsiya ta'siri deyarli har doim quritish bilan birga keladi. Bu esa g'ozaga boshoqlarining shikastlanishiga va paxta xomashyosi hosilining pasayishiga olib keladi [11].

60-yillarda organofosfatli defoliantlar ishlab chiqildi. Fosfororganik birikmalar orasida bir qancha defoliantlar aniqlangan. Paxtachilikda S,S,S¹ - tributiltritiofosfit va S,S,S - tributiltritiofosfat keng qo'llanilgan bo'lib, ular asosida folex (**merfos**) va DEF (**butifos**) **defoliantlarining** preparativ shakllari yaratilgan. Bular 70% faol moddalar (C₄H₉S)₃P yoki (C₄H₉S)₃PO ni o'z ichiga olgan ochiq sariq suyuq emulsiya konsentratlari. Ikkala defoliant ham yoqimsiz hidga ega va issiq qonli hayvonlar uchun juda zaharli hisoblanadi. Har xil turdagi eksperimental hayvonlar uchun butifosning o'rtacha o'ldiradigan dozasi 140-580 mg/kg, folexniki esa 150-850 mg/kg ni tashkil qiladi [14].

Fosfororganik defoliantlar merfos va butifos faqat g'o'zaning o'rta tolali navlari uchun samarali. G'o'zaning nozik tolali navlari uchun mutlaqo samarasiz hisoblanadi. Ularning faol dozasi 1,5-3,0 kg/ga. O'rtacha sutkalik harorat 18 °C dan yuqori bo'lganida, ular yuqori defoliatsiya faolligini namoyon etadilar. Xloratlardan farqli o'laroq, organofosfatli defoliantlar g'o'zalarni shikastlamaydi va paxta xomashyosining hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Bu defoliantlar O'zbekistonda o'ttiz yildan oshiqroq vaqt davomida qo'llanilib kelingan. 1986 yilda butifos inson salomatligi uchun xavfli deb topildi va defoliant sifatida foydalanish taqiqlandi.

1976 yilda Schering (Germaniya) firmasi tomonidan faol moddasi **tiadiazuron** bo'lgan dropp defoliantini sintez qildi.

Dropp - N - (1,2,3 - tiadiazolil - 5) - N^a - feniluriya. Oq kristall modda, erish harorati 213 °C. Suvda yomon eriydi (10 mg/l), dimetil sulfoksid va dimetilformamid (500 g/l gacha) yaxshi eriydi. Preparat 50% erkin oqadigan kukun shaklida ishlab chiqariladi va kam zaharli pestitsidlar guruhiga kiradi, kalamushlar uchun LD₅₀ - 4000 mg/kg.

G'o'zada dropp 0,1-0,7 kg/ga dozada faol bo'ladi. Minimal dozalarda preparat faqat yuqori o'rtacha kunlik havo haroratida (25 - 27 °C) paxta etishtirishning tropik zonasida ishlaydi. Bizning sharoitimizda dropp 0,3-0,7 kg/ga dozada g'o'za bargini yo'qotadi [56]. Dropp preparati g'o'zaning nozik tolali navlariga yaxshi ta'sir qiladi, o'rta navli navlariga esa kam sezgirdir.

Dropp o'simlik organizmida endogen etilenning hosil bo'lish darajasini sezilarli darajada oshiradi, bu ajratish qatlamining shakllanishi va defoliatsiyasining asosiy omili hisoblanadi [57]. Preparatning faolligi sezilarli darajada havo haroratiga ham bog'liq. O'rtacha kunlik havo harorati 22-24 °C bo'lsa, barglarning 90% i to'kilishiga olib keladi, 18-21 °C da uning faolligi 20-30% ga kamayadi, harorat 18 °C dan past bo'lsa, dropp preparati defoliant sifatida samara bermaydi [20].

Hozirgi vaqtda droppning asosiy kamchiligini - past haroratlarda zaif ta'sirini bartaraf etish uchun uning defoliatsiya faolligini oshirishning turli usullari izlanmoqda. Xususan, ushbu defoliant uchun sinergistlar tanlanmoqda. Dropp uchun samarali sinergik qo'shimchalar orasida gerbitsid diuron bor . Dropp va diuron asosida AgrEvo (Germaniyaning Hoechst va Schering firmalarining qo'shma korxonasi) dropp-ultra deb nomlangan defoliant ishlab chiqardi, u paxta Davlat kimyoviy sinovlaridan muvaffaqiyatli o'tdi va 1996 yildan beri qishloq xo'jaligida foydalanish uchun ruxsat etilgan kimyoviy vositalari ro'yxatiga kiritilgan. Dropp - ultra barglar tomonidan yaxshi so'riladi va ularning samarali to'kilishiga olib keladi [21].

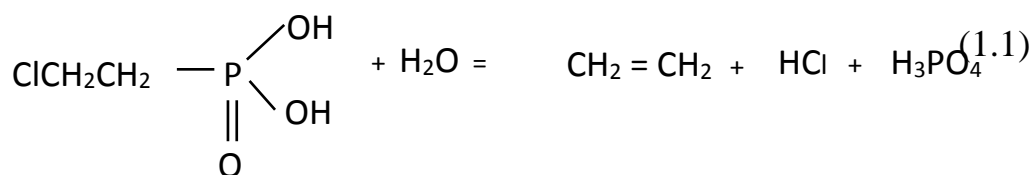
Yuqorida keltirilganlarga qo'shimcha ravishda, quyidagi preparatlarni qo'llash ham tavsiya etilgan, ammo ular katta bo'lmagan miqyosda ishlatilgan:

Butilkaptaks - O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi O'simlik moddalari kimyosi institutida butilxlorid va kaptaks asosida sintez qilingan 2-butilmerkaptobenzotiazol. Bu rangsiz yog'li suyuqlik, suvda yomon eriydi, qaynash harorati 162 - 163 °C. Preparat issiq qonli hayvonlar uchun o'rtacha zaharli hisoblanadi. LD₅₀ kalamushlar uchun 1300 mg/kg. Ishchi zona havosidagi REKCH 2 mg/m³ [69]. Butilkaptaks faqat paxtaning nozik tolali navlari uchun samarali bo'lib, magniy xlorat bilan birga ishlatiladi.

Paxta barg to'kuvchi o'simlik sifatida etilenga juda sezgir va bu modda ta'siri ostida barglarni to'kadi. Shuning uchun, defoliant sifatida o'simlikda etilen hosil qilib parchalanadigan birikmalardan foydalanish istiqbolli xisoblanadi. Ushbu etilen xosil qiluvchilarga 2-xloroetilfosfonik kislota (XEFK) kiradi. XEFK asosida ishlab chiqilgan preparatlar xilma-xil bo'lib, ko'plab tijorat nomlariga ega. Ular kompazan, flordimex, etephon, etevers, prep, terpal, ceron, gidrel, dihidrel, ziyod, gemetrel, morel va boshqa nomlari bilan ma'lum.

XEFK oq kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Erish harorati 74-75 °C. Moddaning toksikligi past. Tajriba hayvonlari uchun LD₅₀ 3000-4200 mg/kg ni tashkil qiladi.

Suvli muhitda XEFK o'rtacha pH 4,5 gacha barqaror bo'ladi va yuqori pH qiymatlarida u quyidagi reaksiya bo'yicha etilen chiqishi bilan parchalanadi.



G'ozaga barglari hujayra shirasining pH qiymati XEF ning hujayralarda etilen hosil bo'lishi bilan parchalanishi uchun yetarlidir. Ortiqcha miqdor hosil bo'lishi o'simliklarning gormonal muvozanatini buzadi, bu esa barglarning to'kilishiga olib keladi.

Defoliatsiya uchun XEFK asosidagi preparatlar asosan paxtada qo'llaniladi. G'ozadagi XEFK ning faol dozasi tuproq-iqlim sharoitiga va o'simliklarning nav xususiyatlariga qarab 1,7 dan 7,5 kg/ga gacha o'zgarib turadi. Bu paxtaning ham nozik, ham o'rta tolali navlari uchun samaralidir.

XEFK ning g'ozaga defoliatsiya qiluvchi ta'siri ko'saklarni ochish jarayoniga faol ta'sir ko'rsatadi. Bu esa paxtani terimga tayyorlash vaqtini qisqartiradi.

XEFK asosidagi defoliantlar faolligining havo haroratiga kuchli bog'liqligi defoliatsiya paytida etarli darajada samaraga bermaydi. Bu esa ularning paxtachilikda keng qo'llanilishini sezilarli darajada cheklab qo'yimoqda.

Geterotsiklik birikmalar guruhidan 2,3-digidro-5,6-dimetil-1,4-ditiin-1,1,4,4-tetraoksid (**dimetipin**) defoliant va desikant sifatida qo'llaniladi. Dimetipin asosida ikkita **Harveyd 5%** va **25 %** li suspenziya konsentratlari ishlab chiqilgan. Paxta uchun Harveyd faol 0,28-0,39 kg/ga dozada moddasi samarali xisoblanadi. Ushbu dozalarda, Harveyd faolligi butifos va etefonga nisbatan kam emas. Preparatni qo'llash 55-70% ko'saklar ochilganda maqbul xisoblanadi [20].

Harveyd desikant sifatida kungaboqar, kartoshka, zig'ir, guruch va boshqa ekinlarda ishlatiladi. Kungaboqarda preparat faol modda bo'yicha dozasi 0,37-0,56 kg/ga bo'lganda samarali xisoblanadi.

Harveydning desikant ta'siri ushbu preparat bilan o'simliklarning epidermis hujayralarini yo'q qilish bilan bog'liq, buning natijasida kutikulyar transpiratsiya buziladi va barglar va poyalar quriydi. Harveydning g'ozadagi defoliatsiya faolligi defoliatsiyadan keyin ajratuvchi qatlam hosil bo'lishida ishtirok etuvchi selluloza fermenti faolligining oshishi bilan izohlanadi.

Dipiridil tuzlari 1,1-dimetil-4,4-dipiridil xlorid (gramokson) va 1,1-etilen-2,2-dipiridil bromid (reglon) yuqori samarali va tez ta'sir qiluvchi dehisantlardir. Ikkala preparat ham issiq qonli hayvonlar uchun juda zaharli hisoblanadi, shuning uchun ulardan amaliy foydalanish cheklangan.

Gramokson asosan g'ozaning 50-65 % ko'saklari ochilganda xloratlar va fosfororganik defoliantlar bilan qorishmalarda qo'llaniladi. Gramaksonning samarali dozalari 1,5-3,5 l/ga.

Reglon kungaboqar, kartoshka, qand lavlagi ko'chatlari, sabzavot va dukkaklilar uchun desikant sifatida ishlatiladi [21].

Sihat oq kristall modda bo'lib, ozgina sarg'ish rangga ega, hidsiz, suvda yaxshi eriydi, erish harorati 84-86 °C. Defoliantning faol moddasi murakkab tuz - natriy trikarbamid xlorat bo'lib, siklik tuzilishga ega. Preparat past toksiklikka ega LD₅₀ 11750 mg/kg ni tashkil qiladi, ya'ni IV xavf sinfiga kiradi .

Sihat g'ozaga purkash yo'li bilan defoliatsiya qilish uchun ishlatiladi. Qo'llash me'yori o'rta tolali nav paxta uchun 10-14 kg/ga, nozik tolali nav paxta uchun 13-16 kg/ga. "Sihat" o'ziga xos tarkibi tufayli o'simliklarga "yumshoq" ta'sir qiladi va 85% dan ko'proq g'ozaga barglarining tushishini ta'minlaydi. Bunda barg va g'ozalarning kuyishi kuzatilmaydi va paxta xomashyosining hosili saqlanib qoladi [22].

"Xayot" defolianti - sarg'ish tusli oq kristall modda bo'lib, 86,98% faol moddasi diakvatetrakarbamidoxloratni o'z ichiga oladi. Kalsiy Ca(ClO₃)₂·4CO(NH₂)₂·2H₂O, 11,21% kalsiy tetrakarbamid xlorid CaCl₂·4CO(NH₂)₂ va 1,81% namlik [95, 96]. Bu yong'inga chidamli. Erish nuqtasi 142-146 °C, alanganish 295 °C. Preparat suvda oson eriydi. 25 °C da eruvchanligi 63,2% ni tashkil qiladi. O'tkir toksiklik nuqtai nazaridan "Xayot" past zaharli moddalarga tegishli (IVsinf). Oq kalamushlar uchun LD₅₀ 9400 mg/kg, oq sichqonlar - 9600 mg/kg, quyonlar - 10700 mg/kg, ish maydonidagi havoda REKCH darajasi 10 mg/m³, atmosfera havosida THTD - 0,2 mg/m³. Preparat keng ko'lamda qo'llash uchun tavsiya etiladi.

G'ozaning o'rtacha tolali navlari uchun "Xayot" defoliantining faol dozasi 8-12 kg/ga, barg to'kish samaradorligi esa 82-86 % ni tashkil qiladi. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti xodimlari tomonidan 2005 yildan buyon muvaffaqiyatli qo'llanilayotgan "Sadaf" samarali defolianti yaratilgan.

"Sadaf" bir oz sarg'ish tusli shaffof eritma bo'lib, faol moddaning 70% ni o'z ichiga oladi. Preparatning faol moddasi natriy trikarbamid xloratdir. Defoliantning kristallanish harorati 19,7-19,8 °C. Preparat suvda oson eriydi, preparatning pH qiymati 7,0-7,1 ya'ni neytraldir. Preparatning zichligi 1,350-1,352 g/sm³ ni tashkil qiladi. Bu preparat hidsiz, magniy xlorat defoliantidan 2 barobar kam zaharli hisoblanadi. O'tkir toksiklik parametrlariga ko'ra, u xavflilik darajasi IV sinfiga kiradi. Tajriba hayvonlari uchun LD₅₀ 11500-12750 mg/kg, ishchi zona havosida REKCH 10 mg/m³, suv omborlari suvida 9 mg/m³ ni tashkil qiladi. G'ozaga defoliatsiyasi uchun preparatning iste'mol darajasi 7-9 l/ga [98]. 2006-yildan buyon O'zbekistonda "Avgust" YoAJ tomonidan ishlab chiqarilgan "Avguron" defolianti ishlab chiqarilmoqda. So'ngra uning takomillashtirilgan "Avguron - ekstra" shakli ishlab chiqilib, respublika viloyatlari ilmiy-tadqiqot institutlari va xo'jaliklarida sinovdan

o'tkazilgan [99]. "Aguron - ekstra" defoliantining faol moddalari tidiazuron va diurondir. Defoliantni o'rtacha kunlik harorat 20-22 °C dan yuqori bo'lganda foydalanish tavsiya etiladi.

REFERENCES

1. Умаров А.А., Кутянин Л.И., Новые дефолианты: поиск, свойства, применение. Москва. «Химия», 2000г. С.142.
2. Зубкова Н.Ф. Дефолианты и десиканты // Защита растений. 1985. №8. С.52.
3. Матвиенко О.Ф. Урожай и качество хлопка-сырца в зависимости от сроков сева, дефолиации и температуры воздуха: Автореф. дис...канд.с.-х. наук. - Ташкент, 1986. - 24с.
4. Закиров Т.С., Эмих Б.А., Раковская М.В. Итоги исследований Союз НИХИ по дефолиации и десикации хлопчатника // Тез. докл. Республ. Научно - метод. совещания по изучению и использованию дефолиантов, десикантов и гербицидов в хлопководстве. 25-27 августа, 1960г. - Ташкент: АН УзССР, 1962. - С.27-38.
5. А.с. 1143691 СССР. Способ получения хлорат-хлорид кальциевого дефолианта / М.Н. Набиев, Р.Э. Шаммасов, С. Тухтаев, Х. Кучаров и др. (СССР) -№3620951 /23-26; заявлено 23.05.83.; опубл. 07.03.85г. // Открытия, изобретения. - 1985. -№9. - С.84.
6. Справочник по пестицидам / Н.Н. Мельников, К.В. Новожилов, С.Р. Белан. - М.: Химия, 1985. - 351с.
7. Вредные химические вещества // под общ. ред. В.А. Филова. -Л.: Химия, 1988. -512с.
8. Басков Ю.А. Неорганические соединения, применяющиеся в качестве гербицидов, дефолиантов и десикантов // Химические средства стимуляции и торможения физиологических процессов растений. - М.: АН СССР, 1958. - С.47-58.
9. Закиров Т.С. Химическая дефолиация и десикация хлопчатника. -Ташкент: Узбекистан, 1968. - 312с
10. Справочник по растворимости / отв.ред. В.В. Кафаров. Т.1. -М. -Л.: АН СССР, 1961. -960с.
11. Стонов Л.Д. Дефолианты и десиканты. - М.: Госхимиздат, 1961. -100с.
12. Зубково Н.Ф., Стонов Л.Д. Физиологические особенности действия дефолиантов. - М.: Химия, 1977. -28с.

13. Набиев М. Н., Тухтаев С., Шаммасов Р.Э., Алиев Б.Г. Эффективность дефолианта «ЦАКС» на средневолокнистых сортах хлопчатника // Хлопководство. -1979. - №8. - С.17.
14. Гольдберг Н.А., Голов В.Г. Кинетика и механизм реакции димеризации цианамидов // Журнал прикладной химии. – 1962. - Т. 35. - №7. - С. 1592-1597.
15. Гольдберг Н.А., Голов В.Г. Свободный цианамид как дефолиант // Хлопководство. -1961. - №6. - С.36-37.
16. Отчет Дзержинского филиала ГИАП. Стабилизация водных растворов цианамидов и разработка технологии получения препарата для дефолиации хлопчатника на этой основе. - Дзержинский филиал ГИАП. 1963. -134с.
17. Закиров Т.С. Химическая дефолиация и десикация хлопчатника. -Ташкент: Узбекистан, 1968. - 312с
18. Эргашев Дилмурод Адилжонович, Хамдамова Шохида Шерзодовна, Мирзаолимов Акмалжон Набиевич, Мухаммедов Саидмурод Боходиржон Угли Получение хлоридов кальция и магния из доломита месторождения «Навбахор» // Universum: технические науки. 2019. №11-2 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-hloridov-kaltsiya-i-magniya-iz-dolomita-mestorozhdeniya-navbahor>.
19. Эргашев Дилмурод Адилжанович, Тураев Тиркаш Тураевич, Мирзаолимов Акмалжон Набиевич, Аминбоев Алёрбек Голибжон Ўғли, Хамдамова Шохида Шерзодовна Физико-химическое обоснование процесса получения нового дефолианта // Universum: технические науки. 2019. №2 (59). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskoe-obosnovanie-protssesa-polucheniya-novogo-defolianta>.
20. Зубкова Н.Ф., Букашкина З.В., Грузинская Н.А. Влияние 2 – бутилтиобензотиазола на дефолирующую активность N – фенил – N¹ – (1,2,3-тиадиазол – 5 – ил) мочевины на хлопчатнике // Агрехимия. -1987.- №1.-С.98-104.
21. Захидов М., Тураев М. Новые дефолианты // Сельское хозяйство Узбекистана. -1996. -№1. -С.13.
22. Дефолиант средне и тонковолокнистых сортов хлопчатника «Сихат» (Информационное сообщение № 476) / Набиев М.Н., Тухтаев С., Данилов В.Б., Х. Кучаров и др. - ТашкентУ ФАН, 1990. 8с.