UDK: 631.8.83.84.85.89.

G‘O‘ZA PARVARISHIDA AZOT, FOSFOR VA KALIYLI O‘G‘ITLARNI BIR VAQTDA QO‘LLASHNING ILMIY ASOSLARI

Ko‘ziyev Jaxongir Madaminovich,
bo‘lim mudiri,
qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha fan doktori (DSc)
e-mail: mmjahongir81@gmail.com

Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda g‘o‘za parvarishida azot (N), fosfor (P) va kaliy (K)li mineral o‘g‘itlarning bir vaqtda kompleks qo‘llanilishi tizimi o‘rganildi. Dala tajribalarida NPK o‘g‘itlarini turli miqdorlarda (N150P105K75; N250P175K125; N350P245K175) va fenologik fazalarga muvofiq taqsimlash orqali ildiz rivojlanishi, fotosintez faoliyati va generativ organlar shakllanishi tahlil qilindi. Natijalar kompleks NPK qo‘llash elementlar o‘rtasidagi sinergiyani (integral o‘g‘itlash effekti) ta’minlab, azot, fosfor va kaliyning o‘zlashtirilishini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, ekish va shonalash fazalarida teng balansda qo‘llanilgan NPK o‘z vaqtida va uzluksiz oziqa muhitini yaratishi, mineral o‘g‘itlarning samaradorligini oshirishi to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirildi. Tadqiqot natijalari respublika sharoitida sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproq sharoitida g‘o‘zaning oziqlanish tizimini maqbullashtirish uchun ilmiy asoslangan yondashuv sifatida qo‘llanilishi mumkinligini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: g‘o‘za, NPK, mineral o‘g‘it, kompleks qo‘llanish, fenologik fazalar, sinergizm, oziqlanish samaradorligi.

Аннотация. В данном исследовании изучена система одновременного комплексного внесения азота (N), фосфора (P) и калия при возделывании хлопчатника. Проведен анализ применения NPK в различных количествах (N150P105K75, N250P175K125, N350P245K175), успешное распределения в фенологические фазы способствующего развитию корневой системы, формированию фотосинтетической деятельности и формированию генеративных органов. Комплексное применение NPK обеспечили синергию (эффект интегрального применения удобрений), повысили усвоение азота, фосфора и калия в ощутимат степени. Вместе с этим, приведены сведения по созданию своевременного и непрерывного питательного режима, при посеве, в фазу бутонизации хлопчатника и повышению эффективности минеральных удобрений. Полученные результаты исследований служат в качестве научного подхода по оптимизации питательного режима почв при возделывании хлопчатника в условиях орошаемых типичных серозёмов Республики.

Ключевые слова: хлопчатник, NPK, минеральные удобрения, комплексное внесение, фенологические фазы, синергизм, эффективность питания.

Annotation. This study investigates a system of simultaneous integrated application of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K) in cotton cultivation. An analysis was conducted on the use of NPK fertilizers at different application rates (N150P105K75, N250P175K125, N350P245K175), with successful distribution across phenological growth stages, which contributed to the development of the root system, enhancement of photosynthetic activity, and formation of generative organs. The integrated application of NPK ensured a synergistic effect (integral fertilizer application effect) and significantly increased the uptake of nitrogen, phosphorus, and potassium. In addition, information is provided on the establishment of a timely and continuous nutrient supply regime at sowing and during the cotton budding stage, as well as on improving the efficiency of mineral fertilizers. The obtained research results serve as a scientific basis for optimizing soil nutrient management in cotton cultivation under the conditions of irrigated typical serozem soils of the Republic.

Key words: cotton, NPK, mineral fertilizers, integrated application, phenological stages, synergism, nutrient use efficiency.

Kirish. Dunyo bo‘ylab qishloq xo‘jaligi sohasida intensivlashuv va resurs tejamkor texnologiyalarni qo‘llash sharoitida g‘o‘zaning oziqlanish tizimini maqbullashtirish ilmiy va amaliy jihatdan dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Xususan, azot (N), fosfor (P) va kaliy (K) ning bir vaqtda qo‘llanilishi g‘o‘zaning fiziologik talablarini kompleks qondirish, elementlar o‘zaro sinergiyasini ta’minlash va oziqa elementlarining o‘zlashtirilish koeffitsiyentini oshirishda hal qiluvchi omil sifatida qaralmoqda. Ilmiy manbalarda keltirilishicha, g‘o‘zada N va P ildiz-barg munosabatlari orqali bir-birini to‘ldirib, fotosintez, energiya almashinuvi va ildiz rivojlanishini kuchaytiradi [1]. Shu bilan birga, kaliyli o‘g‘itlar sug‘oriladigan sharoitda suv aylanishini, osmotik barqarorlikni va stresslarga chidamliligini ta’minlaydi. Agar kaliy g‘o‘zaga bir vaqtda N va P bilan birgalikda qo‘llanilsa turli stresslarga bardoshliligi oshishi bilan bir qator tadqiqotchilar tomonidan qayd etiladi [2].

So‘nggi yillarda o‘g‘itlash tizimi rivojlangan davlatlarda o‘tkazilgan tad-qiqotlarda NPKning bir vaqtda qo‘llash g‘o‘zaning makroelementlarga bo‘lgan talabini fazalar bo‘yicha to‘liq qamrab olishini, oziqa elementlarining o‘zaro ta’sirini muvofiqlashtirishini va hosilning shakllanish davrida o‘simliklarni o‘sishi, rivojlanishi va hosil tugish jarayoni uchun zarur bo‘lgan oziqa elementlar dinamikasining uzliksiz, barqaror bo‘lishini qayd etilmoqda [3].

Bugungi kunda g‘o‘za hosili va sifatini ta’minlashda o‘g‘itlarning umumiy hissasi: Mineral o‘g‘itlar – ayniqsa azot (N), fosfor (P) va kaliy (K) – g‘o‘zaning o‘sishi, hosil shakllanishi va tola sifati uchun asosiy elementlar hisoblanadi. Qishloq xo‘jaligida o‘tkazilgan tahlillar, ya’ni hosilga ta’sir ko‘rsatadigan asosiy intekator bu mineral o‘g‘itlar ekanligi, ya’ni g‘o‘za hosilining 50-70% ini tashkil etishi yoki hosil sezilarli tarzda pasayishi qayd etilmoqda [4].

NPK o‘zaro ta’sir qobiliyati (sinergizm va balans) samaradorlikni belgilaydi: NPK elementlari bir-biri bilan biokimiyoviy hamkorlikda harakat qiladi.

– Azot bargning organik moddalarini va hosil potensialini belgilaydi;

Fosfor – ildiz rivojlanishi, mikroelementlar almashinuvi va suv stressiga (water stress), ya’ni tuproqda suv yetishmasligi yoki suvning noto‘g‘ri tarqalishi sababli o‘simlikda yuzaga keladigan fiziologik stressga bardoshligini oshiradi;

Kaliy – hujayra membranalaridagi suv harakatini boshqaruvchi osmotik bosimni tartibga solib, tuproqda suv kamayganda ham hujayraning suvni ushlab turish qobiliyatini hamda, hosil (tola) sifatini va N samaradorligini oshiradi. Shu tariqa, bir vaqtda va teng balansda NPK berish ko‘p tadqiqotlarda yakka element bilan solishtirganda yuqori hosil shu bilan bir qatorda yuqori natijalarga erishish mumkinligi qayd etilmoqda.

Integral (integrated) o‘g‘itlash – tuproq unumdorligini va resurs tejamkorligini oshiradi:

Integratsiyalashgan o‘g‘itlash (INM (mineral+organik+biologik, umumiy oziqa samaradorligi) /IPNS (har bir faza uchun kerakli NPK + mikroelementlar, hosil va sifatini maqbullashtirish)) - kimyoviy elementlar (NPK) bilan organik moddalarni hamda, mikrobiologik preparatlarni integratsiyalashgan holda qo‘llanilishi – tuproqda uzluksiz oziqa muhitini ta’minlashga, natijada, nafaqat hosilni oshirish, balki tuproq sog‘lomligini yaxshilaydi (Cation Exchange Capacity (CEC), gumus va organik moddalar tuproqning kation almashinuv qobiliyati (CEC)ni oshiradi), natijada, mineral NPK o‘g‘itlarini o‘zlashtirilish koeffitsiyentining oshirish hisobiga nafaqat resurslarni tejash va hosil samaradorligini saqlash imkoni yaratiladi, balki azot chiqindilari, ya’ni parnikov gazlar (GHG) emissiyasi (chiqishi) ni ham kamaytiradi, bu esa ekologik barqarorlikni ta’minlaydi [5].

“Tuproq-o‘simlik-o‘g‘it” tizimida resurs

samaradorligi. Kaliyning yetarli bo‘lishi azotni o‘simlikka qabul qilishni yaxshilaydi, N samaradorligi oshishi ko‘p eksperimentlar tadqiqotlarda qayd etilmoqda. Demak, N bilan K ni birga qo‘llash N sarfini kamaytirib, mahsuldorlikni saqlab qolish yoki oshirish imkonini beradi – bu esa iqtisodiy va ekologik jihatdan muhim hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari: so‘nggi yillardagi dala tajribalari va dala kuzatuv tadqiqotlarida NPK yoki NPK+organik o‘g‘it qo‘llash natijasida hosil va sifat oshganini ko‘rsatmoqda (tadqiqotlarda nazoratga nisbatan 20-40% va ba’zi integratsiyalangan hollarda 40% dan yuqori olingan). Masalan, rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarda olib borilayotgan tadqiqotlarda NPK+organik/mikrobni birlashtirish natijasida qishloq xo‘jaligi ekinlarining hosildorligi 25-45% gacha oshganligi qayd etilmoqda [6].

Li et al. [7] tomonidan sug‘oriladigan sharoitda kompleks NPK mineral o‘g‘itlarining g‘o‘zada oziqa elementlari o‘zlashtirilishi va hosildorlikka ta’sirini o‘rganish natijalari shuni ko‘rsatdiki, o‘g‘itlarni birgalikda va balanslashgan holda qo‘llash elementlar o‘rtasida samarali sinergiyani yuzaga keltiradi. Ikki yillik dala tajribalarida NPK kompleksi NP yoki NK kabi ikki elementli hamda, yakka elementli variantlarga nisbatan ancha ustunlikka ega bo‘lib, azot, fosfor va kaliyni o‘zlashtirish darajasi NPga nisbatan 22-28%, NKga nisbatan 25-33% va faqat N, P yoki K qo‘llanilgan variantlarga nisbatan 30-40% ga yuqori bo‘lgan. Bu natijalar ostida bir nechta fiziologik mexanizmlar yotadi: azotning xlorofill sintezi va fotosintezni faollashtirishi hisobiga energiya talab qiluvchi reaksiyalar kuchayadi, fosfor hamda kaliyning talab va o‘zlashtirilishi oshadi; fosfor ildiz sistemasining chuqur va tarmoqlangan holda rivojlanishini ta’minlab, kapillyar zonalardan oziqa moddalarini samarali o‘zlashtirishga imkon yaratadi; kaliy esa osmotik tartibga solish funksiyasi orqali bargdagi stomalarning ochilishi va yopilishini maqbullashtirib, suv bug‘lanishi, gaz almashinuvi shuningdek, fotosintez jarayonlarini barqaror saqlaydi. Stomalarning barqaror faoliyati floema orqali moddalar tashilishi va barg to‘qimalarida suv oqimining yaxshilanishiga olib kelib, N va P kabi elementlarning ildizdan barg va generativ organlarga tez, samarali yetkazilishini ta’minlaydi. Shuning uchun ham NPK kompleks qo‘llanilganda hosildorlik umumiy holatga nisbatan 8-12%, NP yoki NK variantlariga nisbatan 5-9% va yakka elementli o‘g‘itlashga nisbatan 10-18% yuqori hosil olinganligi ilmiy asoslangan. Umuman olganda, tadqiqotda kompleks o‘g‘itlash tuproqda oziqa elementlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sirni faollashtirishi, fiziologik jarayonlarni maqbullashtirishi va g‘o‘zaning mineral oziqlanish samaradorligini sezilarli darajada oshirishini tasdiqlaydi [8].

Yuqorida keltirilgan ilmiy natijalardan kelib chiqib, sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlar sharoitida g‘o‘zaning oziqlanish samaradorligini oshirish, resurslardan oqilona foydalanish va tabiatdagi ekologik yukni kamaytirish uchun NPK o‘g‘itlarini bir vaqtda qo‘llashni ilmiy asoslash dolzarb, shu bilan bir qatorda raqobatbardosh tadqiqot yo‘nalishi hisoblanadi. Bu dolzarblik respublika tuproqlarining mavjud agrokimyoviy holati bilan ham tasdiqlanadi: rasmiy ma’lumotlarga ko‘ra, sug‘oriladigan tuproqlarning 69% i gumus bilan 1% dan past darajada, 93% i harakatchan fosfor bilan va 68% i almashinuvchi kaliy bilan o‘rtachadan past darajada ta’minlangan. Bunday kam ta’minlangan tuproqlar sharoitida fosforli va kaliyli o‘g‘itlarni faqat kuzgi shudgorda emas, balki vegetatsiya davrida ham qo‘llash talab etiladi. Shu bois, ushbu tadqiqotda respublika sharoiti uchun bir vaqtning o‘zida azot, fosfor va kaliyli mineral o‘g‘itlarni kompleks qo‘llash texnologiyasi yaratildi. Mineral o‘g‘itlar yuqori energiya sarfi va harajatlar bilan ishlab chiqarilishini hamda, tuproqda oziqa elementlari

balansini barqaror saqlash zarurligini hisobga olgan holda, analitik va texnologik yondashuv asosida maxsus kompleks o‘g‘itlash moslamasi ishlab chiqildi. Bu yechim tuproqshunoslik, agrokimyo va qishloq xo‘jaligi texnik jihatlarini birlashtirgan holda o‘g‘itlash tizimini maqbulllashtirish, kimyolashtirish va mexanizatsiya jarayonlarini diversifikatsiya qilish imkonini yaratdi.

Shu tarzda, tuproqdagi oziqa tanqisligini bartaraf etish, g‘o‘zaning NPKni o‘zlashtirish samaradorligini oshirish va barqaror hosildorlikka erishish uchun mineral o‘g‘itlarni kompleks (bir vaqtda va balanslashgan) qo‘llash eng maqbul va ilmiy jihatdan asoslangan yondashuvlardan biri deb aniqlandi. Masalan, respublika sharoitida g‘o‘zaning o‘sib rivojlanishi iqlim va tuproq haroratiga bog‘liq holda o‘rtacha quyidagicha qayd etildi. Shuningdek, mazkur jadvalda tuproqqa qo‘llanilgan mineral o‘g‘itlarni g‘o‘zaga ta’sir etish davomiyligi to‘g‘risidagi ma’lumotlar bilan ham tanishish mumkin (1-jadval).

G‘o‘zaning oziqa elementlariga, ya’ni ekishdan to gullashgacha bo‘lgan bosqichlarida doimiy ta’minlash maqsadida mazkur tizim ishlab chiqildi. O‘tkazilgan dala tajribalarida mineral o‘g‘itlar – ekish bilan birga (yillik o‘g‘it miqdorini N15%P15%K15%) hamda, shonalash (N30%P20%K20%) fazalarida kompleks qo‘llanildi. Bunda, mineral o‘g‘itlardan ammiakli selitra, mochevina, ammofos va kaliy xloridli o‘g‘itlardan foydalanildi.

1-jadval

G‘o‘zaning o‘sish fazalari va davomiyligi

Ekishdan unib chiqqungacha	Unib chiqqandan 2-3 chin barg	Unib chiqqandan shonalashgacha	Shonalashdan gullashgacha	Gullashdan pishishgacha
10-15 kun	15-20 kun	25-35 kun	25-30 kun	50-60 kun
Tuproqqa qo‘llanilgan mineral o‘g‘itlarni g‘o‘zaga ta’sir etish davomiyligi				
O‘g‘it turi	Tuproqdagi asosiy jarayon	O‘zlashtirilish boshlanishi		
Azot				
Nitrat (NO_3^-)	Tuproqda uzoq saqlanadi, bakteriyalar bilan nitratga aylanadi	5-7 kundan keyin		
Ammoniy (NH_4^+)	Tuproqda tez harakatlanadi, suv bilan oson tarqaladi	1-2 kundan keyin		
Mochevina	Gidrolizdan so‘ng ammoniyga aylanadi, keyin nitratga o‘tadi	5-10 kun (tuproq haroratiga bog‘liq)		
Fosfor				
$H_2PO_4^-$ (digidrofosfat)	Eritmadagi $H_2PO_4^-$ shakli tuproqda tez fiksatsiyalanadi	3-5 kun		
HPO_4^{2-} (gidrofosfat)	Ammoniy yordamida fosforning harakatchanligini ortiradi	5-10 kun		
P_2O_5 (o‘g‘itlardagi shakl)	Fosforning parchalanishi, sust kislota muhitida yaxshiroq eriydi	10-20 kun (tuproq rN va namligiga bog‘liq)		
Kaliy				
K^+ (erkin kaliy ioni)	Suvda oson eriydi, tez harakatlanadi. O‘simliklar tomonidan bevosita o‘zlashadi.	1-3 kun		
Almashinuvchan kaliy (K– eksch.)	Kolloidlar bilan bog‘langan, lekin oson almashinadi. Asosiy agronomik kaliy.	5-7 kun		
K_2O (o‘g‘itlardagi shakl)	Tuproqda K^+ shaklidagi aylashinuvchi shakli faollashadi.	5-10 kun (namlik va tuproq turiga bog‘liq)		

Azo‘tning tuproq sharoitiga bog‘liqligi:

Namlik: O‘rtacha namlikda, ya’ni 60-70% azot tezroq o‘zlashtiriladi. Namligi kam, ya’ni quruq tuproqda esa 7-10 kunga kechikadi.

Harorat: 12°C bo‘lganda yuqori bo‘ladi, nitratlanish faol kechadi. Past haroratda (10°Cdan past) 10-14 kunga kechikadi.

pH; sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqda pH≈7,3–8,4 → ammoniy azoti nitratga aylanadi, shuning uchun boshlanishi 3-5 kunga kechikadi.

G‘o‘zaning vegetatsiya fazalariga bog‘liqligi:

Ildiz rivojlanishi (2-4 chin barg fazasi); azot tez o‘zlashtiriladi, o‘sish boshlanishi, ya’ni 1-2 kundan keyin sezila boshlaydi.

2-4 chin bargdan to gullash fazasigacha azotning eng talabchang davri bo‘lib, 2-3 kunda ta’siri seziladi.

Pishish va hosil yig‘ish fazasida esa azotga bo‘lgan talab pasayadi, keyingi kunlarda deyarli o‘zlashtirmaydi.

Fosforning tuproq sharoitiga bog‘liqligi:

Namlik; tuproq namligi 60-70% bo‘lganda fosfor tez harakatlanadi va 3-5 kunda o‘zlashtirila boshlaydi. Tuproq namligi yetarli bo‘lmaganda esa fosforning eruvchanligi kamayib, ta’sir boshlanishi 7-10 kungacha kechikadi.

Harorat; 12-25°C oralig‘ida fosforning harakatchanligi va eruvchanligi maqbul bo‘ladi hamda, o‘simik fosfat $H_2PO_4^-$ shakli tez o‘zlashtiriladi. Past haroratda (10°Cdan past) harakatchan fosforning ta’siri 10-14 kungacha kechikadi.

pH: tipik bo‘z tuproqlarda (pH≈7,3-8,4) fosforning fiksatsiyasi yuqori, shuning uchun HPO_4^{2-} shakli orqali fosforning o‘zlashtirilishi 5-10 kundan keyin boshlanadi.

G‘o‘zaning vegetatsiya fazalariga bog‘liqligi:

Ildiz rivojlanishi (2-4 chin barg fazasi): fosforning talabchanligi yuqori, ta’siri esa tezroq his qilinadi.

Shonalash va gullashgacha; fosfor ildiz vegetativ–generativ almashinuvni qo‘llab-quvvatlaydi, 5-10 kun ichida maksimal ta’siri namoyon bo‘ladi.

Pishish va hosil yig‘ish fazasi; fosforga bo‘lgan talab pasayadi, ammo, tuproqdagi fosfor zaxirasini yaxshilaydi.

Kaliyning tuproq sharoitiga bog‘liqligi:

Namlik; tuproqda namlik 60-70% bo‘lganda, erkin K^+ ioni tez harakatlanadi va 1-3 kunda o‘zlashtirila boshlaydi. Tuproq namligi yetarli bo‘lmaganda esa kaliy o‘zlashtirilishi 5-7 kunga kechikadi.

Harorat; kaliy uchun 12°Cdan yuqori harorat maqbul hisoblanadi. Past haroratda 7-10 kunga o‘simlik o‘zlashtirishi kechikadi.

pH; pH≈7,3-8,4 tuproqlarda kaliyning almashinuvchan shakli oson o‘zlashtiriladi. Kolloidlarga bog‘langan kaliy 5-7 kundan so‘ng faollashadi, fiksatsiyalangan K_2O esa 5-10 kun ichida K^+ shakliga aylanadi.

G‘o‘zaning vegetatsiya fazasiga bog‘liq ta’siri:

Ildiz rivojlanishi (2-4 chin barg fazasi): K^+ oziqa muhitini ta’minlab, suvni o‘zlashtirish va fiziologik balansni qo‘llab-quvvatlaydi.

Shonalash va gullash fazasi: kaliy fotosintez va tola sifati uchun muhim, ta’siri 2-7 kundan keyin sezila boshlaydi.

Pishish va hosil yig‘ish fazasi: kaliy hosilning tola va energiya sifatini barqaror saqlashda uzoq ta’sir ko‘rsatadi (50-60 kungacha) [9, 10, 11].

Dala tajribasida g‘o‘zaning mineral oziqa elementlarga bo‘lgan ehtiyojini turli o‘g‘it me’yorlari asosida baholash maqsadida NPK o‘g‘itlarini uch xil miqdorda (N150P105K75; N250P175K125; N350P245K175) hamda, o‘g‘itsiz nazorat varianti asosida o‘rganildi. Ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, har bir o‘g‘it kombinatsiyasi bo‘yicha azot, fosfor va kaliy yil davomida belgilab qo‘yilgan agrotexnik talablarga muvofiq bosqichma-bosqich taqsimlangan. Xususan, fosfor va kaliyning 65% i shudgor ostiga berilib, ularning asosiy qismi ildizlar shakllanishi va dastlabki o‘sish davrida o‘zlashtirilishini ta’minlagan. Ekish bilan bir vaqtda azot,

fosfor va kaliyning 15% dan qo‘llanildi va uning ta’siri aniqlandi. Keyingi 3-4 chin barg, shonalash va gullash fazalarida azot asosan 25-30% dan qismlarga bo‘lib berilishi esa g‘o‘zaning intensiv o‘sishi va generativ organlar shakllanishi davrida oziqa yetishmasligining oldini olishga qaratildi. O‘g‘it me’yori oshgan hollarda (ayniqsa N350P245K175 variantda) barcha elementlar miqdorining har bir fenologik faza bo‘yicha mutanosib ravishda ko‘paygani g‘o‘zaning yuqori hosildorlik salohiyatini rivojlantirish uchun maqsadli oziqa rejimi yaratilganini ko‘rsatadi. Mazkur 2-jadvalda o‘tkazilgan dala tajriba tizimida NPK o‘g‘itlarining o‘sish fazalari bo‘yicha maqbul taqsimoti keltirilgan bo‘lib, g‘o‘zaning fiziologik talablariga mos ravishda oziqlanishini ta’minlashga xizmat qildi.

2-jadval

Dala tajriba tizimi

№	Yillik mineral o‘g‘itlarning me’yori	Mineral o‘g‘itlarning yillik taqsimlanishi, kg/ga									
		Shudgor ostiga		Ekish bilan birga			3-4 chin barg	Shonalash			Gullash
		P	K	N	P	K	N	N	P	K	N
		65%	65%	15%	15%	15%	25%	30%	20%	20%	30%
1.	O‘g‘itsiz nazorat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	$N_{150}P_{105}K_{75}$	68	49	23	16	11	38	45	21	15	45
3.	$N_{250}P_{175}K_{125}$	114	81	38	26	19	63	75	35	25	75
4.	$N_{350}P_{245}K_{175}$	159	114	53	37	26	88	105	49	35	105

O‘zbekiston sharoitida sug‘oriladigan bo‘z tuproqlarda g‘o‘zaning oziqa elementlariga bo‘lgan talabi fenologik fazalar bo‘yicha keskin farqlanadi, ammo amaliyotda mineral o‘g‘itlar asosan ekishda yoki ikki marotaba (ekish va gullashda) oziqlantiriladi. Bizning tadqiqotda esa birinchi bor azot, fosfor va kaliyni ekish bilan birga va shonalash fazasida kompleks holda qo‘llashning agronomik va fiziologik afzalliklari ilmiy jihatdan asoslab berildi. Ekish paytida berilgan NPK, ayniqsa, fosfor va kaliy, ildiz tizimining erta rivojlanishi, fotosintetik apparatning shakllanishi hamda, o‘sishini yaxshi rivojlanishiga xizmat qiladi. Shonalash fazasida kompleks o‘g‘it qo‘llash esa ilmiy manbalarda ham qayd etilgan [12, 13, 14], g‘o‘zaning “energetik burilishi”, ya’ni vegetativ massani shakllanishidan generativ organlarni barqaror to‘ldirish bosqichiga o‘tish davridagi eng yuqori oziqa talabi bilan to‘la mos keladi. Shu sababli ekish va shonalashda kompleks NPK qo‘llash g‘o‘zaning barcha fazalarida uzluksiz va muvozanatli oziqa muhitini shakllantiradi, mineral o‘g‘itlarning yo‘qotilishini 20-35% ga kamaytiradi va elementlar o‘zlashish koeffitsiyentini sezilarli oshiradi.

Respublikamizning o‘g‘itlash tizimida NPK o‘g‘itlarining fenologik ehtiyoj asosida kompleks ikki bosqichli qo‘llanishi ilgari keng o‘rganilmagan va deyarli qo‘llanilmagan. Shu bois ushbu yondashuv mamlakatimiz sharoitida birinchi marta ilmiy-amaliy jihatdan asoslanib, erta vegetatsiyada ildiz rivojini, shonalash va gullashda esa chigit-tola to‘ldirish jarayonlarini birdek qo‘llab-quvvatlaydigan innovatsion o‘g‘itlash modelini shakllantiradi. Bu esa g‘o‘zaning fiziologik o‘sib-rivojlanish bosqichlariga mos ravishda +oziqa taqsimotini maqbullashtirib, hosildorlik va tola sifati ko‘rsatkichlarida yuqori barqaror natija berishini ta’minlaydi.

Paxta hosiliga ta’sir etuvchi agro tadbirlar.

Yerdan foydalanuvchilar tomonidan parvarishlangan g‘o‘zaga e’tiborsizlik oqibatida o‘tkazilgan agro tadbirlar hosildorlikka to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir ko‘rsatadi. Ilmiy ma’lumotlarga ko‘ra:

- chigit o‘z vaqtida ekilmaganda – 3-4 s/ga;
- chigit ekishdan oldin yer tekislanmaganda – 1,5-2,0 s/ga;
- kesaklarni maydalamasdan chigit ekilganda – 8-9 s/ga;
- sho‘rlangan tuproqlarni ilmiy asoslangan talab darajasida yuvilmaganda – 9-10 s/ga;
- yerga ishlov berishda nam saqlash uchun boronalash tadbirlari o‘z vaqtida o‘tkazilmaganda – 3-4 s/ga;
- yaganalash ishlari kechiktirib o‘tkazilganda – 2-3 s/ga;
- mineral o‘g‘itlar o‘z vaqtida qo‘llanilmaganda – 10-12 s/ga, umuman qo‘llanilmaganda – 20-25 s/ga;
- begona o‘tlar o‘z vaqtida tozalanmaganda – 3-4 s/ga;
- dala konturlari har uch yilda bir marotaba joriy tekislanmaganda
– 6-8 s/ga;
- kultivatsiya 1-2 kunga kechiktirilganda 1-2 s/ga, 2-3 kunga kechiktirilganda 3-4 s/ga hosil kamayadi.

O‘z vaqtida o‘tkazilgan agrotadbirlar natijasida:

- kuzgi shudgor ishlari o‘z vaqtida o‘tkazilganda – 3-7 s/ga;
- almashlab ekish tizimiga rioya etilganda – 5-8 s/ga;
- mahalliy o‘g‘it (go‘ng) qo‘llanganda – 5-8 s/ga;
- g‘o‘za qator orasiga sifatli ishlov berilganda – 5-7 s/ga;
- sug‘orish ishlari sifatli o‘tkazilganda – 5-15 s/ga;
- chilpish ishlari sifatli o‘tkazilganda – 6-8 s/ga;
- mineral o‘g‘itlar (azotli, fosforli, kaliyli) ilmiy asoslangan me’yor va nisbatlarda qo‘llanganda 8-20 s/ga;
- mikroelementlar qo‘llanilganda 4-5 s/ga hosil oshadi va uning sifati yaxshilanadi.

Xulosa. G‘o‘za parvarishida azot (N), fosfor (P) va kaliy (K) mineral o‘g‘itlarini bir vaqtda va balanslashgan holda qo‘llash ilmiy jihatdan asoslangan va amaliyotda samarali yondashuv hisoblanadi. Bu usul g‘o‘zaning barg va ildiz tizimida fiziologik jarayonlarni maksimal faollashtirish, fotosintez va energiya almashinuvini kuchaytirish hamda, oziqa elementlarining o‘zlashtirilish koeffitsiyentini oshirish imkonini beradi.

Dala tajribalari shuni ko‘rsatdiki, ekish va shonalash fazasida kompleks NPK qo‘llanganda, har bir elementning o‘zlashtirilishi tez va uzluksiz bo‘lib, g‘o‘zaning barcha vegetatsiya fazalarida talab qondirildi. Shu bilan birga, bunday integral o‘g‘itlash tuproq unumdorligini saqlash, resurslarni tejash va ekologik yukni kamaytirishda ham muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

O‘zbekiston sharoitida ilmiy asoslangan kompleks NPK qo‘llanishi respublikada birinchi marotaba amaliyotga joriy etilib, g‘o‘zaning o‘sishi va hosildorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Bu yondashuv ildiz tizimini rivojlantirish, fotosintetik apparatni quvvatlash, generativ organlarni to‘ldirish va tola sifati hamda hosildorlikni barqaror saqlashga xizmat qiladi.

Shu tariqa, azot, fosfor va kaliyli mineral o‘g‘itlarni kompleks qo‘llash g‘o‘zaning fiziologik o‘sib-rivojlanishiga mos, resurs samaradorligi va ekologik barqarorlikni ta’minlaydigan zamonaviy va samarali agrotexnik usullardan biri sifatida baholandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Zhu X.-h., Wang Z., Zhang C., Wang Y.-f., Wang X.-y., Yu,H.-b., & Sheng J.-d. (2024). Effects of Combined Applications of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Fertilizers on Cotton Nutrient Absorption, Yield and Fertilizer Utilization Efficiency. Chinese Journal of Soil Science, 55(1), 121-129.

2. Chen Y., Li Y., Meng X., & Guan C. (2023). Variation of Nitrogen, Phosphorus, and Potassium Contents in Drip-Irrigated Cotton at Different Yield Levels under Combined Effects of Nitrogen, Phosphorus and Potassium. Agronomy, 14(3).

3. NIE Jun-jun Qin Du-lin, Liu Yan-hui Wang Shuang-lei, Zhang Mei-ling, et al. (2019). Characteristics on Uptake and Distribution of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in Different Genotypes of Bt Cotton. Journal of Plant Nutrition and Fertilizers, 25(10), 1690-1701.

4. Journal of Cotton Research (PU Yuanchun, Wang Peilin, Abbas Mubashir, Asif Iqbal, et al.) (2025). Insights from Model Plants to Improve Cotton's Use of Nitrogen and Phosphorus. Journal of Cotton Research, 8, Article 16.

5. Jyothi T.V., & Hebsur N.S. (2018-19). Nutrient Uptake and Soil Fertility Status after Harvest of Bt Cotton as Influenced by Graded Levels of NPK Fertilizers in Alfisol. Journal of Applied and Natural Science.

6. Dev Raj et al. (2007). Influence of Different Nutrient Management on Yield and Nutrient Uptake in Cotton. Krishikosh Agricultural Repository (field nutrient management study).

13. Li, Z. (2024). A review of cotton cultivation techniques for high yield. Cotton Genomics and Genetics, 15(6), 284–293. DOI:10.5376/cgg.2024.15.0027.

7. Honnappa, H. M., Shekara, B. G., Sannagoudar, M. S., Patil, L., & Hamsa, N. (2019). Effect of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Levels on Yield and Economics of Interspecific Hybrid Cotton (Gossypium spp.) under Southern Dry Zone of Karnataka. Journal of Experimental Agriculture International, 30(6), 1–8.

8. Insights from model plants to improve cotton's use of nitrogen and phosphorus (2025). Journal of Cotton Research, 8, Article 16.

9. Kong F., Ullah I., Ali S., Li H., Wang J., Khattak W.A., & Zhou Z. (2020). Phosphorus Application Improves the Cotton Yield. Agronomy, 10(2): - P. 153.

10. Zhang Z. (2023). The Estimation of Nitrogen Uptake and Utilization Efficiency in Cotton Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca.

11. Soil Applied Potassium Combined with Foliar Applicatio. (2025). Journal of Soil Science and Plant Nutrition.

12. Kutlimuratova D.B., Shnibayev T., Uzakbergenova M., Reyimbayeva A., & Imalatdinova U. (2025). The Influence of Non-Traditional Fertilizers on Cotton Productivity. European International Journal, 5(03): - P. 47-49.

14. Zamani et al. (2021) Estimation of Cotton Nutrient Uptake Based on the QUEFTS Model in Xinjiang (2021). Agronomy, 12(6), 1427.