ХОРИЖДА ВА РЕСПУБЛИКАМИЗДА ҚЎЛЛАНИЛАЁТГАН ТУПРОҚЛАРНИНГ ГРАНУЛОМЕТРИК ТАРКИБИНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ ВА ГРАНУЛОМЕТРИК ТАРКИБИ КЛАССИФИКАЦИЯСИ ҲАҚИДА

Бобомуродов Шуҳрат Меҳрибонович,
биология фанлари доктори,
e-mail: shuhrat_bm@inbox.ru

Боиров Абдунаби Жўраевич,
қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, катта и.х.,
e-mail: abdunabi.bairov@gmail.com

Нуриддинова Хуршида Тошевна,
қишлоқ хўжалик фанлари фалсафа доктори (PhD), катта и.х.

Жўраев Шуҳрат Абдунаби ўғли,
биология фанлари фалсафа доктори (PhD).

Тупроқшунослик ва агрокимёвий тадқиқотлар институти

Аннотация. Мақолада республикамизда ва чет элларда қўлланилаётган тупроқларнинг гранулометрик таркибини аниқлаш усуллари ва гранулометрик таркиби классификациялари ҳақида илмий манбаларда чоп этилган маълумотларнинг қисқача тавсифи келтирилган.
Калит сўзлар: тупроқ гранулометрик таркиби, усуллар, тупроқлар гранулометрик таркиби бўйича классификациялари.

Аннотация. В статье приведена краткая информация о методах анализа гранулометрического состава почв и классификации почв по гранулометрическому составу применяемых в Узбекистане и за рубежом освещенных в научных публикациях.
Ключевые слова: Гранулометрический состав почв, методы, классификация почв по гранулометрическому составу.

Annotation. The article provides brief information on the methods of analysis of the granulometric composition of soils and classification of soils by granulometric composition used in Uzbekistan and abroad covered in scientific publications.
Key words: the granulometric composition of soils, methods, classification of soils by granulometric composition.

КИРИШ. Тупроқ ва тупроқнинг қаттиқ фазаси молекуляр, коллоид миқдорлардан тортиб йирик дисперсиялар - лой, чанг, қум ва тошларгача бўлган минерал, органоминерал ва органик зарралардан иборат, шунинг учун тупроқ полидисперс тизим ҳисобланади. Тупроқни ўрганиш учун, биринчи навбатда, тупроқни ташкил этувчи заррачаларнинг ўлчамларини ва ундаги турли ўлчамдаги заррачаларнинг таркибини аниқлаш керак. Тупроқдаги элементар механик зарралар таркибини миқдорий аниқлаш гранулометрик таҳлилнинг асосий вазифасидир. Тупроқларнинг гранулометрик таркиби тупроқнинг муҳим генетик ва агрономик хусусиятидир. Тупроқларнинг генетик классификациясини ишлаб чиқишда ўрганилаётган тупроқ типларининг турлари ва айирмалари гранулометрик таркиби бўйича ажратилади. Тупроқларнинг унумдорлиги ва деярли барча физик хусусиятлари (ғоваклик, намлик сиғими, сув ўтказувчанлиги, сув кўтариш қобилияти, ҳаво ва иссиқлик режимлари ва бошқалар) уларнинг механик таркибига боғлиқ. Бу хусусиятлар қишлоқ хўжалиги экинларининг ўси-

ши, ривожланиши ва ҳосилдорлигини белгилайди. Шу билан бирга тупроқнинг қаттиқлиги, ёпишқоқлиги, ишлов бериш воситаларига солиштирма қаршилиги каби технологик хусусиятлари ҳам механик таркибга боғлиқдир [1].

Тупроқларнинг гранулометрик таркиби бўйича классификациялари. Ҳозирги вақтда тупроқларнинг гранулометрик таркиби бўйича кўплаб классификациялар таклиф қилинган. Турли тупроқ мактаблари бир хил фракцияларнинг турли ўлчамларидан фойдаланган ҳолда турли хил элементар тупроқ зарралари (ЭТЗ) классификацияларини қўллайди (1-жадвал) [2].

1-жадвал

Турли мамлакатларда қўлланилаётган гранулометрик фракциялар ўлчамлари (мкм) классификацияси. (А. А. Бобров, 2020 дан олинди).

Фракциялар номи	Россия	АҚШ - USDA	ISSS	АҚШ	Англия ва Уэльс	Германия	Россия МХ
Коллоидлар	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,25
Ил	<1	<2	<2	<5	<2	<2	<1
Чанг:	1-50	2-50	2-20	5-50	2-60	2-60	1-50
майда	1-5	-	-	-	2-6	-	1-5
ўрта	5-10	-	-	-	-	6-20	5-10
йирик	10-50	-	-	-	-	20-60	10-50
Қум:	50-1000	50-2000	20-2000	50-2000	60-2000	60-2000	50-1000
юпқа	-	50-100	-	-	-	-	50-100
майда	50-250	100-250	20-200	50-250	60-200	60-200	100-250
ўрта	250-500		-	-	200-500	200-500	250-500
йирик	500	500-1000	200-2000	250-2000	500-2000	500-2000	500-1000
қўпол	1000	1000-2000		-	-	-	1000-2000
шағал	>1000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000

Изоҳ: *Россия – Качинский классификациясининг Докучаев институти модификацияси, АҚШ -USDA – АҚШ Қишлоқ хўжалиги департаменти, ISSS - Халқаро тупроқни муҳофазалаш жамияти, Англия ва Уэльс - Британия стандарти, Германия – немис стандарти, Россия МХ - муҳандислик-геология соҳасида қабул қилинган.*

Н.А. Качинский классификацияси (2-жадвал) бўйича 0,01 мм дан кичик заррачаларнинг умумий миқдори бўйича физик лой ёки 0,01 мм дан катта заррачаларнинг умумий миқдори бўйича физик қум деб аталади ва тегишли синфларга киритилади [3].

2-жадвал

Тупроқларни гранулометрик таркиби бўйича классификацияси (Качинский, 1958).

Физик лой миқдори (<0,01 мм заррачалар), %			Тупроқнинг гранулометрик таркиби бўйича қисқача номи
Подзол типида тупроқ ҳосил бўлиши	Чўл типида тупроқ ҳосил бўлиши	Шўртоблар ва кучли шўртоб	
тупроқлари			
0-5	0-5	0-5	Бўш қум
5-10	5-10	5-10	Боғланган қум
10-20	10-20	10-15	Қумлоқ
20-30	20-30	15-20	Енгил қумоқ
30-40	30-45	20-30	Ўрта қумоқ
40-50	45-60	30-40	Оғир қумоқ
50-65	60-75	40-50	Енгил лой
65-80	75-85	50-65	Ўрта лой
>80	>85	>65	Оғир лой

ISSN 2181-0826 3/2023 y.

Ҳозирги вақтда тупроқларнинг номенклатураси, диагностикаси, систематикаси ва классификацияси масалалари энг долзарб ва шу билан бирга энг мунозарали бўлиб қолмоқда. Чунки бугунги кунга қадар объектив сабабларга кўра, улар орасида, биринчи навбатда, классификациялаш объектининг мураккаблиги сабабли тупроқ классификациясининг умумий қабул қилинган принциплари ва усуллари ишлаб чиқилмаган [4].

Бу ерда шуни ҳам таъкидлаш жоизки 2004 йилда «Россия тупроқлари классификацияси ва диагностикаси» номи билан тупроқларнинг янги классификацияси нашр этилди. Бу классификация Ғарбий Европа тупроқшуносларининг амалий ютуқлари ва АҚШ тупроқшуносларининг миқдорий мезонлар методологиясини эътиборга олган ҳолда субстантив-генетик тамойиллар асосида ишлаб чиқилган бўлиб, халқаро тупроқлар классификациясига яқинлашган вариантдир [5].

Бу масалалар жуда мураккаблиги сабабли ва бизга маълум илмий манбаларда кам ёритилганлигини ҳамда республикамиз тупроқшунослик мактаби рус тупроқшунослик мактаби йўналишида ривожланганлигини эътиборга олиб И.В. Морозов ва О.С. Безуглова (2011) ларнинг элементар тупроқ зарралари классификацияси тўғрисидаги мақоласида берилган фикр ва мулоҳазаларга қуйида батафсил тўхталамиз.

И.В. Морозов ва О.С. Безуглова [6] ларнинг таъкидлашича, собиқ Совет ва ундан кейин рус тупроқшунослар мактабининг нисбатан мустақиллиги ва изоляцияси «гранулометрик таркиб», «тупроқнинг элементар зарралари», «тупроқларнинг гранулометрик таркиби бўйича классификацияси» ва бошқа атамалар ва тушунчаларни ишлатишда хорижда қабул қилинган атамалар ва тушунчаларга нисбатан турли хил номувофиқликларга олиб келган. Бу номувофиқликлар нафақат атамаларнинг ўзида, балки улар билан боғлиқ илмий таърифларда (дефиницияларда) ҳам учрайди. Ўз навбатида, концептуал ва терминологик аппаратларнинг қарама-қаршиликлари объект таърифи сифатида фойдаланиладиган тупроқ хусусиятлари, режимлари ва жараёнларини ўрганиш усулларида ҳам акс этган.

Муаллифлар тупроқшуносликнинг энг муҳим муаммоси нафақат тупроқларнинг умумий қабул қилинган халқаро номенклатураси, классификацияси ва систематикасини ишлаб чиқиш, балки атамаларнинг номлари ва талқинларини мувофиқлаштириш, тупроқнинг айрим хусусиятларини ўрганиш усулларини, шунингдек тупроқ хусусиятлари, режимлари ва жараёнларини классификациялаш масалалари эканлигини кўрсатишган.

Уларнинг фикрларига кўра, рус тупроқшунослар мактаби ва Ғарбий Европа ҳамда АҚШ тупроқшунослар мактаблари орасидаги асосий қарама - қаршилик шундаки, рус тупроқшунослар мактаби нафақат минерал балки турли табиий механик элементларни (ЭТЗ), яъни минерал, органик ва органоминерал заррачаларни гранулометрик таҳлил объекти сифатида кўриб чиқади. АҚШ, Канада, Буюк Британия ва бошқа бир қатор мамлакатларнинг тупроқшунослари механик элементлар сифатида фақат минерал келиб чиқишга эга заррачаларни тушинишади.

Улар бу масалага ўз қарашларини давом эттириб таъкидлашганки, энг муҳим фарқлар маълум фракцияларни ажратишда эмас, балки тупроқларнинг гранулометрик таҳлилини амалга оширишга ёндашувлар эканлигини кўрсатишган. Россиялик тупроқшуносларнинг усуллари бўйича таҳлилни ўтказишда турли табиий ЭТЗ лари ҳисобга олинади. Чет эл мактаблари (шу жумладан АҚШ ва Буюк Британия) таҳлилда фақат минерал келиб чиқишга эга механик элементларни ҳисобга олишга имкон берадиган усуллардан

фойдаланадилар. Ва бу, ўз навбатида, ЭТЗ ларининг таркиби ва хусусиятларини ўрганишга ва умуман тупроқларнинг гранулометрик таркибини аниқлашга таъсир қилади.

И.В. Морозов ва О.С. Безугловалар шу билан бирга ушбу муаммони ҳал қилишнинг турли усуллари таклиф этилганлигини таъкидлашган ва қуйидаги мисолни келтиришга н: масалан, Е.В. Шеин ва унинг ходимлари ЭТЗ ни қайта ҳисоблашни жорий этишни ва USDA (АҚШ Қишлоқ хўжалиги вазирлиги - United States Department of Agriculture - USDA) да қабул қилинган ЭТЗ классификациясига ўтиш учун кумулятив эгри қуриш орқали ва шунга мос равишда бутун дунёда кенг тарқалган USDA да қабул қилинган гранулометрик таркиб бўйича тупроқларни классификациялашни таклиф этишган. Илгари Е.В. Шеин томонидан таклиф қилинган иккинчи вариант – бу чет элда гранулометрик таркиби бўйича тупроқларнинг умумий қабул қилинган уч қисмли классификациясига ўтишдир. Муаллифнинг фикрига кўра, қарама-қаршиликларни классификациялаш учун бундай ечим «миллий фан анъаналаридан четга чиқмайди, чунки» ... гранулометрия бўйича гранулометрик элементлар ва тупроқларнинг миллий классификацияси ҳозирда муҳим афзалликларга эга эмас».

И.В. Морозов ва О.С. Безугловаларнинг фикрларига кўра Е.В.Шеин томонидан таклиф қилинган вариантлардан бир неча сабабларга кўра амалда фойдаланиш қийин. Биринчидан, механик элементлар ва тупроқларнинг гранулометрик таркиби бўйича кўриб чиқилган маҳаллий ва хорижий классификациялар объектларининг турли таркиби ва хусусиятларини тизимлаштиришни назарда тутади. Иккинчидан, илмий тадқиқотларнинг узлуксизлигини (илгариги ва келажак маълумотлар таҳлилини) бузиши мумкин, бу чалкашликларка олиб келади ва олинган натижаларни талқин қилишни мураккаблаштиради.

И.В. Морозов ва О.С. Безугловалар ушбу вазиятдан чиқиш йўли сифатида кўриб чиқилиши мумкин бўлган муқобил вариантни таклиф қилишган. Бунга кўра халқаро ҳамкорлик доирасида ишларни бажаришда (қўшма лойиҳалар, хорижий журналлардаги мақолалар ва конференциялар материаллари ва бошқаларда тупроқларнинг гранулометрик таркибини икки усул билан – рус ва халқаро усулда – тегишли тушунтиришлар билан аниқлашни таъминлаш керак.

Тупроқларнинг гранулометрик таркибини аниқлаш усуллари. Тупроқларнинг гранулометрик таркибини аниқлашнинг бир неча усуллари ишлаб чиқилган бўлиб, улар таҳлилларни бажариш тартиби билан фарқ қилади. Ҳозирги кунда республикамиз тупроқ таҳлиллари лабораторияларида ва бошқа айрим мамлакатлар лабораторияларида тупроқ гранулометрик такибини аниқлашда асосан 2 усул қўлланилади: (1) классик пипетка усули ва (2) ареометрик усул. Республикамиз лабораториялари учун бу усуллар «ozdst_817_97» стандартида келтирилган. Кейинги йилларда «Ўзбекистон техник жиҳатдан тартибга солиш» агентлиги томонидан ҳалқаро стадартларнинг O'zDStISO 11277:2021 (ISO1277:220,IDT) варианти инглиз тилида эълон қилинди.

Айни пайтда тупроқ гранулометрик таркибини аниқлашнинг ҳалқаро стадартлари «ISO/TC 190/SC 3 Chemical and physical characterization» (тупроқнинг кимёвий ва физикавий тавсифи) тасдиқланган бўлиб, чет эл лабораторияларида асосан шу стандартдан фойдаланилади.

И.В. Морозов ва б. [7] тадқиқотларида ҳалқаро (ISO 11277:2009) ва давлатлараро (ГОСТ 12536-2014) стандартларини солиштириб кўришган. Оддий кар-бонатли қора тупроқ намунаси ҳар иккала усулда бир вақтнинг ўзида таҳлил қилинган. Классик пипетка усули натижаларига кўра ушбу тупроқнинг

ISSN 2181-0826 3/2023 y.

ҳайдов горизонтида физик лой (<0,01 мм) миқдори 52,6 % ни ташкил этган. Н.А. Качинскийнинг классификацияси бўйича бу тупроқ гранулометрик таркиби бўйича «илсимон-йирик чангли оғир қумоқ» (иловато-крупнопылеватый тяжелый суглинок) синфига киради.

ISO 11277:2009 бўйича олинган натижалар АҚШ Қишлоқ хўжалиги вазирлигида (USDA) қабул қилинган классификация бўйича ўрганилган оддий карбонатли қора тупроқ гранулометрик таркиби «Silt Loam» «чангли қумоқ» (суглинок пылеватый) синфига мансуб. Ушбу усулда олинган маълумотларни Н.А. Качинскийнинг классификациясига мослаштириш учун бажарилган қайта ҳисоб-китоблар натижалари бўйича эса ISO 11277:2009 натижалари бу тупроқ «ўрта қумоқ» синфига мансуб эканлигини кўрсатган. Яъни ҳалқаро (ISO 11277:2009) ва давлатлараро (ГОСТ 12536-2014) стандартлари бўйича бажарилган таҳлиллар натижалари зарралар миқдори бўйича ҳам ва гранулометрик классификациялар натижалари бўйича ҳам фарқ қилган. Бу ҳолатнинг асосий сабаби ҳалқаро (ISO 11277:2009) стандарт бўйича тупроқ намунаси таҳлилдан олдин осон ва қийин эрувчи тузлар (гипс ва карбонатлар) ҳамда органик моддадан халос қилиниши ва таҳлиллар бажарилиши жарёнидаги бошқа фарқлар эканлиги таъкидланган.

Шу билан бирга оддий карбонатли қора тупроқ намунасида бажарилган классик пипетка ва ареометрик усуллар натижалари ҳам фарқ қилган. Бу ҳолатнинг асосий сабаби таҳлилларда қўлланиладиган диспергатор миқдори фарқ қилиши эканлиги кўрсатилиб, ареометрик усулда диспергатор миқдорини пипетка усули билан солиштириш имконини берувчи миқдорда белгилаш (ўзгартириш) таклиф қилинган.

ХУЛОСА. Республикамизда тупроқларни гранулометрик таркиби (элементар тупроқ зарралари) бўйича классификацияси ва уларнинг гранулометрик таркибини аниқлаш усуллари хорижда қабул қилинган классификациялар ва таҳлил усулларидан фарқ қилади. Бу ҳолат чет эл илмий манбаларида келтирилган маълумотлар ва улар талқинларини тўлиқ тушинишда ҳамда хорижий журналларда ва конференция материалларида мақолалар эълон қилишда қийинчиликлар туғдиради. Шу сабабли бу муаммоларни ечишнинг мақбул йўлларини ишлаб чиқиш зарурати мавжуд.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Мет оды исследования физических свойств почв и грунтов (в поле и лаборатории). – Москва, «Высшая школа» 1961. – С. – 5-9.

2. Бобров А.А. Сравнительный анализ точности определения гранулометрического состава почв различными методами. Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства. – Томск, 2020. – С. – 5-9.

3. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. Изд-во: АН СССР. – Москва, 1958. – 193 с.

4. Безуглова О.С. Роль и значение классификационных построений в почвоведении. Международный журнал экспериментального образования. -№ 7. -2011.

5. Боиров А.Ж., Нуриддинова Х.Т., Жураев Ш.А. Чирчиқ дарёси ҳавзаси жигарранг тупроқларининг ҳозирги ҳолати. Ўзбекистон Замини, -№3. –Тошкент, 2023. – Б. – 48-54.

6. Морозов И.В., Безуглова О.С. Классификации элементарных почвенных частиц в разных школах почвоведения. Фундаментальные исследования. 2011. -№ 12-2. – С. – 281-285. http://www.fundamentalresearch.ru/ru/article/view?id=29057.

7. Морозов И.В., Шкуропадская К.В., Пшеничная А.А., Болдырева В.Э. Сравнительный анализ методов определения гранулометрического состава почв. Живые и биокосные системы. – 9 с. https://new.jbks.ru/archive/issue-30/article-6.