

«М.А.Гендельманның 110 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 19» халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 19», посвященной 110 - летию М.А. Гендельмана». – 2023. - Т.І, Ч.І.- Б. 46-48.

**ӘОЖ 631.48**

## **ГУМУС ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ МОЛЕКУЛАЛЫҚ САЛМАҒЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ**

*Кекілбаева Г.Р., б.ғ.к., аға оқытушы  
Баязи А.Б., 2-курс магистранты*

*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Астана қ.*

Жоғары молекулалы гумустық заттарға деген қызығушылық тек топырақтану және агрономия саласында ғана емес, сонымен қатар топырақтану мәселелерінен едәуір алыс ғылымның кейбір салаларында үнемі өсіп келеді [1].

Топырақ гумусының құрамында ерекше жоғары молекулалық қосылыстар, яғни гумин қышқылдары (ГҚ) мен фульвоқышқылдары (ФҚ) бастапқы орынды алады. Топырақ түзілуіндегі гумин қышқылдарының ерекше рөлі олардың термодинамикалық және биохимиялық тұрақтылығымен анықталады. Топырақта мыңдаған жылдар бойы өмір сүрген ГҚ оларға тұрақтылық, ерекше буферлік, белгілі бір биохимиялық қасиеттер береді [2].

Органикалық заттардың спецификалық емес компоненттері көбінесе белсенді және жылжымалы болғанымен, әр нақты уақыт аралығында белгілі бір биохимиялық жағдайды анықтай алады. Топырақтың маңызды белгілері гумус қышқылдарымен байланысты [3]. Гумустық заттардың пайда болу механизмі мен құрылымының принциптері туралы көптеген зерттеулер тек пікірталас болып қала береді, дегенмен айтарлықтай жетістіктерге қол жеткізілді, олар көбінесе олардың табиғаты мен құрылымын зерттеумен ГҚ үдерісінің биохимиясы саласындағы зерттеулердің тығыз ынтымақтастығы нәтижесінде қол жеткізілді [4].

Теориялық топырақтану дамуының қазіргі кезеңі іргелі тұжырымдамаға қызығушылықтың артуымен сипатталады - топырақ түзілу механизмдерінің иерархиясының мәні туралы заманауи идеялардың негізі ретінде қарапайым топырақ түзілу үрдістерін зерттеу. Бұл тұжырымдама топырақ кескінінің статикасын зерттеуге және топырақтың қасиеттеріне үрдістік түсінік беруге мүмкіндік береді [5].

Қазіргі уақытта топырақ химиясы мәселелерінде ТТҮ және олардың топырақ қалыптастыру үрдістері жиынтығына нақты үлесін анықтау өзекті мәселе болып табылады. Топырақтың негізгі бөлігін құрайтын маңызды

компоненттердің бірі - жоғары молекулалық органикалық қосылыстар: гумин және фульвоқышқылдары.

Гумин қышқылдары топырақтың коллоидты-полимерлі кешенінің жұқа дисперсті компонентінің ең белсенді бөлігі бола отырып, топырақтың құнарлылық көрсеткіштеріне үлкен әсер етеді және көбінесе топырақтың негізгі қасиеттерін анықтайды [6-7].

Күнгірт қара-қоңыр топырақтардан гумус қосылыстарын бөліп алу және оларды фракциялау Тюрин әдісі бойынша жүргізілді [8]. Молекулалық масса тұрақты константамен, меншікті ішінара көлемімен және сипаттамалық тұтқырлығымен анықталды. Есептеулер Марк, Кун, Хаувинк формуласы бойынша жүргізілді [9].

Тюрин әдісімен гумин және фульвоқышқылдары бөлініп алынып, молекулалық массасын анықтау үшін алдымен сипатты тұтқырлығын келесі саты бойынша зерделенді. Капиллярлық Убеллоде вискозиметр көмегімен еріткіштің (су) белгілі бір көлемінің жоғарғы белгіден төменгі белгіге дейінгі ағып өткен уақытын анықтадық ( $\tau_0$ ). Ерітінділер температурасы 20°C, 30°C, 40°C ұсталынды (1, 2-кестелер).

Ерітіндінің әртүрлі концентрациясы дайындалып, вискозиметрде жоғары белгіден төменгі белгіге ағып өткен уақыты ( $\tau_1 \div \tau_2$ ) анықталынды. Өлшеуді азырақ сұйылтылған ерітіндіден бастадық.

Молекулалық қосылыстар ерітіндісінің вискозиметр капилляры арқылы ағып өткен уақыты  $\tau_{орт}$ , меншікті тұтқырлық мәндері  $\eta_{менш.} = \eta_{орт.} / \eta_0$ , және меншікті тұтқырлықтың концентрацияға қатынасы  $\eta_{менш.} / C$  есептелінді.

1 кесте – Сипатты тұтқырлықты анықтау (тыңайған жер)

V, мл	$\tau$	$\eta_{кат}$	$\eta_{менш.}$	C	$\eta_{менш.}/C$
5	139	1,079	0,079	1,90	0,0415
+1	298	1,062	0,062	1,58	0,0391
+2	345	1,042	0,042	1,19	0,0354

2 кесте – Сипатты тұтқырлықты анықтау (жыртылған жер)

V, мл	$\tau$	$\eta_{кат.}$	$\eta_{менш.}$	C	$\eta_{менш.}/C$
5	142	1,1	0,1	0,72	0,139
+1	388	1,079	0,079	0,60	0,132
+2	317	1,058	0,058	0,45	0,128

Топырақтың гумин қышқылдарының молекулалық салмағын анықтаудың қысқаша әдістемесі:

1.  $K_{орт}$  және ( $\alpha$ ) гомологтық коэффициенттерін анықтаймыз.
2. Күнгірт қара -қоңыр топырақтан бөлінген гумин қышқылдарының сипатты тұтқырлық  $[\eta]$  м<sup>3</sup>/кг мәнін анықтаймыз.

3. Зерттелінетін топырақтың ГК молекулалық салмағын Марк, Кун, Хаувинк  $[\eta]=k \cdot M^{\alpha}$  формуласы бойынша есептейміз:

$$M = ([\eta]/k)^{1/\alpha}$$

Күңгірт қара - қоңыр топырақтан (тыңайған және жыртылған жер) бөлінген ГК молекулалық салмағын есептеу төменде келтірілген:

Тыңайған топырақтың ГК бастапқы мәндері:  $[\eta] = 0,117$  дЛ/г,  $\alpha = 0,8$ .

$$K_{cp} = 0,96 \cdot 10^{-7}$$

Молекулалық массасы Марк Кун Хаувинк формуласымен есептелінді:

$$M_y = ([\eta]/k)^{1/\alpha} = (0,117/0,96 \cdot 10^{-7})^{1/0,8} = (100963,51)^{1/0,8} = 2,2 \cdot 10^6 \text{ м.с.б.}$$

Жыртылған жер топырағының ГК бастапқы мәндері:

$[\eta] = 0,033$  дЛ/г,  $\alpha = 0,8$ ,

$$K_{cp} = 0,96 \cdot 10^{-7}$$

$$M_n = ([\eta]/k)^{1/\alpha} = (0,033/0,96 \cdot 10^{-7})^{1/0,8} = (30640,6)^{1/0,8} = 0,46 \cdot 10^6 \text{ м.с.б}$$

Молекулалық салмақ нәтижелері молекулалық салмақ бірлігіне (м.с.б) қатысты алынды.

Зерттеу жүргізілген егістік алқабынан алынған күңгірт қара-қоңыр топырақтың молекулалық салмағы -  $0,46 \times 10^6$  м.с.б., ал тыңайған жерден алынған топырақ үлгісінде  $2,2 \times 10^6$  м.с.б тең болды. Егістік алқап топырақтарының молекулалық салмағының тыңайған топырақтармен салыстырғанда аз болу себебі макромолекулалар тізбегінің механикалық бұзылу салдарынан бөлшектерге ыдырауынан болуы мүмкін.

Ұзақ мерзім игеру салдарынан топырақ механикалық және физикалық-химиялық бүлінуге ұшырайды. Қоректік органикалық заттарынан айырылады. Жоғары молекулалық қосылыстар байланысы бұзылып, байланыс тізбектері үзіліп төменгі молекулалық қосылыстар түзіледі. Топырақ ішінде агрегатты берік жүйелер түзіліп, топырақтың көптеген физикалық қасиеттерінің нашарлауына әкеледі.

#### Әдебиеттер тізімі

- 1 Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. [Текст]: М.: Изд-во МГУ, - 1990. 325 с.
- 2 Чуков С.Н. Структурно-функциональные параметры органического вещества почв в условиях антропогенного воздействия. [Текст]: СПб.: Изд-во СПбГУ, - 2001. 216 с.
- 3 Adam House, Applied and environmental soil science, Hindawi LTD, 243 p.
- 4 Cozzolino A., Conte P., Piccolo A. Conformational changes of humic substances induced by some hydroxy-, keto-, and sulfonic acids. [Text]/ Soil Biol. Biochem., - 2001. Vol 33. -P.563-571.
- 5 Орлов Д.С. Биохимические принципы и правила гумусообразования [Текст]/ Почвоведение, - 1988. - №7. - С83-91.
- 6 Preston C.M. Applications of NMR to soil organic matter analysis. [Text]/ Soil Sci., - 1996. -P.144-146.

- 7 Кекилбаева ГР, Еланцева Н.В., Федяев Ю.Ф. Сравнительный анализ параметров ЭВМС и гумусовых высокомолекулярных соединений в КПК почвы [Текст]/ Почвоведение и агрохимия. - 2012. - №1. – С 43-49.
- 8 Тюрин И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. [Текст]: М.: Наука, - 1965. - 319 с.
- 9 Яцынин Н.Л. Теоретические основы учения об интеррагенезисе коллоидно высокомолекулярных систем [Текст]: Алматы, - 1995.- 101 с.