

ДЕГРАДАЦИЯ И ОХРАНА ПОЧВ

ГРНТИ 68.05.01:87.21.01

DOI: 10.51886/1999-740X_2024_2_18

М. Тоқтар^{1*}, А.А.Закиева², Э.Е. Кантарбаева³, М.Б. Ахметов³**СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ СІЛТІСІЗДЕНГЕН ҚАРА
ТОПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ ГУМУСТЫҢ ЖОҒАЛУ ҮРДІСТЕРІ**

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,

*e-mail: murat-toktar@mail.ru

²«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ,

071412, Семей қ., Глинки көшесі 20а, Қазақстан, e-mail: araisyly@mail.ru

³М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті,

150000, Петропавл қ., Пушкин көшесі, 86, Қазақстан, e-mail: tompik.m@mail.ru

Аннотация. Бұл мақалада Солтүстік Қазақстан облысы сілтісізденген қара топырақты егіншілік алқаптарының топырағындағы гумустың минерализациялану арқылы және эрозиялық үрдістердің нәтижесінде жоғалу мөлшері мен дегумификациялану үрдістері қарастырылған. Топырақтың дегумификациялануының қазіргі қарқыны ауылшаруашылық жерлерінің құнарлылығының төмендеуі мен өнімділіктің азаюына алып келеді, топырақ құнарлылығы құнды ресурс болып табылады. Органикалық заттардың ыдырау үрдісі мен оның дегумификациялануы тың топырақты жырту арқылы және оны ауылшаруашылық жағдайында дұрыс пайдаланбау салдарынан орын алады. Солтүстік Қазақстан облысында тың игеру жылдарынан кейін топырақтың қарқынды түрде дегумификациялану үрдістері кең таралған. Зерттеу нысанының сілтісізденген қара топырағындағы гумустың минерализациялану арқылы 0,69 т/га және эрозиялық үрдістердің нәтижесінде 0,011 т/га жоғалатындығы анықталынды. Ауылшаруашылық жерлерін ұзақ жылдар бойы егіншілікке пайдалану мен қорғау жұмыстарының дұрыс жолға қойылмауы, топырақтағы гумустың мөлшерін толықтыратын органикалық заттардың жетіспеушілігі гумустың баланстық тепе-теңдігін бұзады, ал органикалық заттар топырақ құрылымдарын бір-бірімен байланыстырып, қоршаған орта факторларына төзімділігін арттырады. Егіс алқаптарының жыртылатын топырақ қабатындағы топырақ құрылымдарының бұзылуы, шаңды құрылымдардың басымдығы, гумус қабатының жұқаруы мен эрозиялық үрдістердің орын алуы анықталынды.

Түйінді сөздер: дегумификация, гумификация, гумустың минерализациялануы, топырақ дегредациясы, сілтісізденген қара топырақ.

КІРІСПЕ

Топырақ құрылымдарының бұзылуы, топырақтың агроэкожүйесінің проблемаларының бірі болып табылады. Бүгінгі таңда 1954 жылдардан бастап, тың жерлерді игеруден кейінгі 70 жылдың көлемінде топырақтың дегумификациялануы Солтүстік Қазақстан өңірлерінде қарқынды түрде жүруде. Елдің негізгі ауыл шаруашылығының ресурсы болып табылатын Солтүстік Қазақстан облысының қара топырақтарында қарашіріктің теріс

балансы 620-дан 1650 кг/га-ға дейін құрады, қарашірік мөлшері 20-28 %-ға төмендеді. Генетикалық және агроөнеркәсіптік тұрғыдан толық зерттелінбеген топырақтар жыртылып, ауылшаруашылық айналымына енгізілді. Орман алқаптарын едәуір аудандарда кесу, соқа айналымымен өңдеу және тырмалау үрдістері дефляцияның дамуына алып келді, нәтижесінде дегумификация үрдістері орын ала бастады. Солтүстік Қазақстан облысының ауыл шаруашылығында қара топырақты үздіксіз

пайдалануына байланысты, бұл топырақтағы А+В қабаттарының жұқаруын, топырақ құрылымының өзгеруін, негізгі қоректік заттардың азаюын туындатты, бұл топырақтағы эрозиялық үрдістерін үдетеді [1, 2]. Топырақтың ең белсенді органикалық заттары [3-5] егіс алқаптары жыртылғаннан кейінгі алғашқы жылдары ыдырау үрдістеріне қатысады. Мысалы, тың жерлерді жыртыудан кейінгі Украинаның қалың қабатты қара топырағын 100 жылдық пайдалану кезінде гумустың орташа жылдық шығындары алғашқы 12 жыл ішінде 0,14%, келесі 25 жылда 0,08%, содан кейін 0,04% құрайды [6, 7]. Оңтүстік қара топырақтағы гумустың мөлшерінің жылдық төмендеу қарқыны келесідей байқалады: бірінші он жылдықта – 1 т/га, екінші он жылдықта – 0,5 т/га және үшінші он жылдықта – 0,4 т/га [8]. Яғни гумустың жоғалуы бастапқы кездерде өте қарқынды жүреді. Тың жер топырақтарында гумустың ыдырауы өсімдік қалдықтарын гумификациялау арқылы оның жаңа түзілімдеріне сәйкес жүреді. Осы тың жерлерді жыртыудан кейін тепе-теңдік бұзылады, топыраққа ауа қол жетімділігі артады, топырақтың органикалық заттарының тотығу үрдістері жылдамдайды, соның нәтижесінде топырақта гумустың жоғалу жылдамдығы артады. Сондықтан Солтүстік Қазақстанның қара топырақ жамылғысындағы гумустың мөлшері мен органикалық заттарының баланыстық қасиеттерін зерттеу және оны сақтау маңыздылыққа ие.

Солтүстік Қазақстан облысында ауылшаруашылық жерлерінің құрылымдық жағдайы бойынша егістік жерлер көлемі 5 млн 381,6 мың гектардан астамды құрайды. Оның ішінде, Қызылжар ауданының егістік жерлерінің құрылымы ауыл шаруашылығы алқаптарының 217,7 мың гектарын қамтиды.

Топырақтың органикалық заттары топырақтың статистикалық және

динамикалық қасиеттеріне шешуші әсер етеді, олардың өнімділігін, жіктелуін және генезисін анықтайды [9, 10]. Гумус - қара топырақ құрылымын қалыптастырудың негізгі факторы [11, 12]. Гумустық заттар топырақтың физика-химиялық қасиеттері мен қоректік режиміне үлкен әсер етеді [13]. Қара топырақтың сіңіру қабілеті топырақтағы гумустың мөлшерімен де анықталады. Гумустық заттар микроэлементтердің көзі ретінде қызмет етеді, микроорганизмдердің әртүрлі топтарының көбеюіне қолайлы орта болып табылады, олардың құрамында физиологиялық белсенді заттар болуымен ерекшеленеді [14] өсімдіктерінің минералды қоректенуіне элементтердің сіңімділігіне ықпал етеді [15-18].

Кейбір зерттеулерде ұзақ мерзімді 118 жылдан астам ауылшаруашылық мақсатта пайдаланудың әсерінен қара топырақтарындағы гумустың мөлшерінің өзгеруі тек егіс алқаптарының жоғарғы қабатында ғана емес, сонымен қатар төменгі қабаттарында да жүреді [19-24].

Гумус және оның құрамдас бөліктері – гумустық заттар топырақ құнарлылығының негізі болып табылады, олар өздері ауылшаруашылық дақылдарының өнім құрауына және топырақ құнарлылығының басқа жағдайлары мен факторларының тиімді болуына мүмкіндік береді. Жалпы қара топырақ – гумустың мөлшері мен қоры бойынша ең бай топырақ. Мысалы, В. В. Докучаев 19 ғасырдың тоқсаныншы жылдарының басында Ресейдің қара топырақты аймақтарында 3,6 миллион гектардан асатын гумус мөлшері 10 пайыздан жоғары егіс алқаптарын анықтаған. Қазіргі таңда мұндай топырақтардың бірде-бір гектары сақталмады. Сол себепті гумустың рөлі жаһандық экологиялық маңыздылыққа ие болып табылады [25]. Сондықтан, қазіргі уақытта топырақтағы гумусты сақтау және топырақтың құнарлылығын арттыру

басты маңыздылыққа ие. Солтүстік Қазақстан облысының топырақ жамылғысының басым бөлігін құрайтын қара топырақтың дегумификациялану үрдістері өзекті проблемалардың бірі болып табылады.

ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ МЕН МАТЕРИАЛДАР

Зерттеу нысаны. Солтүстік Қазақстан облысы Қызылжар ауданы егіс алқаптары. Ауданның аумағында ауаның ылғалдану коэффициенті $K=1,0-1,2$ мәнге ие $2200-2300^{\circ}\text{C}$ аралығындағы 10°C жоғары температура мөлшерімен сипатталады. Жылдық орташа жауын-шашын мөлшері – $370-420$ мм [26]. Зерттеу нысанының топырақ типі сілтісізденген қара топырақты жаздық бидай егіс алқабы ($54^{\circ}84'50.82''$ N; $69^{\circ}08'13.65''$ E).

Зерттеу нысаны болып табылатын Қызылжар ауданы Солтүстік Қазақстан облысындағы ауылшаруашылық өндірісі мен егін шаруашылығындағы негізгі аудандардың бірі. Жалпы жер көлемі $6,15$ мың км^2 аумақты құрайды.

Зерттеу нысанының топырақ түзуші жыныстар лессті құмбалшықтар мен құмды саздақтардан тұрады.

Солтүстік Қазақстан облысының негізгі топырақ жамылғысы шалғынды қара топырақ, әдеттегі қара топырақ оңтүстік-шығыс бөліктерінде кебірленген әдеттегі қара топырақ, солтүстік бөліктерінде орманның сұр шақатты топырақтары, сілтісізденген қара топырақ, солтүстік шеткі бөліктерінде ірі кебірленген массивті топырақтары таралады. Гранулометриялық құрамы бойынша балшықты, ауыр құм балшықты, орташа және жеңіл құм балшықты, құмдақ топырақтар кездеседі [27, 28].

Сілтісізденген қара топырақты жаздық бидай егіс алқабының өңделетін топырақ қабатында тығыздығы $1,20$ г/см³ төменгі қабаттарға қарай $1,27$ ден $1,50$ г/см³ дейін артады. Топырақтағы гумус мөлшері $0-25$ см қабатында $3,55\%$, рН ортасы $7,4$, сіңіру

негіздерінің қосындысы 23 мг-экв, топырақтағы жылжымалы азот 30 мг/кг, жылжымалы фосфор 100 мг/кг, жылжымалы калий 620 мг/кг құрайды.

Зерттеу әдістері. Топырақтың құрамындағы жалпы қарашірінді И.В. Тюриннің әдісімен анықталынды [31]. Топырақтың морфологиялық сипаттамасы жалпы топырақтану әдістемелері бойынша жүргізілді. Топырақ тығыздылығы бойынша цилиндр арқылы алынған топырақ үлгілері кептіргіш шкафта 105°C температурада 6 сағат бойы кептіріп, эксикаторда салқындату арқылы анықталынды.

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Топырақ кескіні сілтісізденген қара топырақты жаздық бидай егіс алқабына салынып, топырақ қабаттары бойынша морфологиялық сипаттамалар мен зерттеулер жүргізілді (сурет 1).

$0-11$ см, күңгірт-сұр түсті, құрғақ, борпылдақ, кесекті-шаңды құрылым, жеңіл құм-балшықты, топырақ тығыздығы бойынша келесі қабатқа өтуі айқын.

$11-32$ см, күңгірт-сұр түсті, тығыздалған, ылғалды және дымқыл, кесекті-ұсақ түйіршікті-шаңды құрылым, орташа құмбалшық, жәндіктердің іздері мен жауын құрттар кездеседі, келесі қабатқа өтуі біркелкі емес.

$32-45$ см, сұр-қоңыр түсті, тығыздалған, кесекті, ылғалды және дымқыл, жауын құрттарының копролиттері кездеседі, жіңішке жіп тәрізді өсімдік тамырлары таралады, келесі қабатқа өтуі айқын.

$45-66$ см, ашық-сұр түсті, ылғалды және дымқыл, аздап тығыздалған, жаңғақты-шаңды құрылым, орташа құм балшық, жіңішке жіп тәрізді өсімдік тамырлары кездеседі, келесі қабатқа өтуі айқын.

$66-92$ см, сарғыш-қоңыр, ылғалды және дымқыл, тығыз, жіңішке жіп тәрізді өсімдік тамырлары кездеседі, HCl тұз қышқылында күшті көпіршиді.

92-123 см, сарғыш-қоңыр түсті, құрылымсыз, тығыз, жеңіл құм балшықты, тығыз, ылғалды, жіңішке тамырлар өте аз мөлшерде кездеседі HCl тұз қышқылында күшті көпіршиді.

Топырақ кескіндерінің жоғарығы қабаттары күңгірт-сұр түстен ең төменгі қабаттарға сарғыш-қоңыр түске қарай ауысады. Топырақ кескінінің жоғарғы 0-11 см қабаты жеңіл құмбалшықты шаңды құрылым басым, борпылдақ болып келеді, яғни эрозиялық үрдістерге өте бейім. HCl (10%) тұз қышқылында 66 см қабатынан бастап күшті көпіршиді.

Жаздық бидай егіс алқабында сілтісізденген қара топырақты ұзақ

мерзімді егіншілікке пайдалану, топырақ қорғау шараларының дұрыс жолға қойылмауынан, топырақты қамтамасыз ететін органикалық заттардың азаюы, гумустың минерализациялану арқылы жоғалуы, соның нәтижесінде органикалық заттардың тапшылығынан топырақтың эрозияға ұшырау қаупі артады. Топырақтың гумусты қабатында біртіндеп жұқару үрдістері орын алады. Зерттеу нысанының топырағының жоғарғы 0-25 см топырақ қабатындағы гумустың минерализациялану арқылы жоғалуы және эрозиялық үрдістермен жоғалуының себебі мен нәтижелері қарастырылды.



Сурет 1 – Зерттеу нысанының топырақ кескіні

Гумустың минерализациялануы арқылы органикалық қалдықтар соңғы өнімдеріне дейін ыдырайды. Минералдану нәтижесінде органикалық қалдықтарда бекітілген әртүрлі элементтердің минералды формаларға ауысуы жүреді.

Топырақ кескіні бойынша гумус мөлшері 0-92 см қабатқа дейін кездеседі. 0-11 см қабатында 3,66%, 11-32 см топырақ қабатында 2,84% құрайды, төменгі қабаттарға қарай біртіндеп азаяды. Топырақ қабаттары бойынша 3,66-0,48% аралығында кездеседі. Топырақ-

тың тығыздылығы жоғары қабаттардан төменгі қабаттарға қарай артады. Яғни 1,2-1,50 г/см³ (кесте 1). Топырақтың минерализациялану арқылы жоғалу мөлшерін анықтау үшін жыртылатын топырақ қабаты (0-25 см) бойынша гумус мөлшері 3,55% құрайды. Ал, топырақ тығыздылығы 1,2 құрайды (кесте 1). 1-кестеде берілген мәліметтері бойынша топырақтың жыртылатын қабатындағы (0-25 см) гумус қоры 106,5 т/га құрайды. Жалпы топырақтағы гумустық заттар өсімдіктер үшін топырақ-

тың көптеген физикалық қасиеттерін оңтайландырады. Топырақтағы органикалық заттардың мөлшері неғұрлым жоғары болса, физикалық қасиеттері соғұрлым тиімді болады. Топырақтың жоғары қабатының кесекті құрылымы бұзылып, төменгі қабаттарға қарай

тығыздалуы, топыраққа түсетін органикалық заттардың аздығы және топырақ құрылымдарының өзгеріске ұшырауы байқалады. Нәтижесінде гумустың минерализациялану арқылы жоғалуы үрдістері қарқынды түрде орын алады.

Кесте 1 - Сілтісізденген қара топырақ құрамындағы гумус мөлшері мен топырақ тығыздылығы, 2022 жыл

Тереңдігі, см	Гумус, %	Топырақ тығыздылығы, г/см ³
Топырақ кескінінің қабаттары бойынша		
0-11	3,66	1,2
11-32	2,84	1,27
32-66	0,9	1,37
66-92	0,48	1,46
92-123	-	1,48
123-140	-	1,50
Жыртылатын топырақ қабаты бойынша		
0-25	3,55	1,2

Гумустың минерализациялану мөлшері егістік қабатындағы гумустың жалпы мөлшерімен, топырақты өңдеудің белгілі бір жүйесіндегі оның тұрақтылық дәрежесімен, климаттық жағдайлармен анықталады. Минерализациялану арқылы гумустың жоғалуы формула (1) бойынша есептелінді:

$$Пм = Г \cdot h \cdot d \cdot Км \cdot Кк \quad (1)$$

Пм - минерализациялану арқылы гумустың жоғалуы;

Г - топырақтағы гумустың мөлшері;

h - егістік қабатының қалыңдығы;

d - топырақтың көлемдік массасы;

Км - гумустың минерализациялану коэффициенті;

Кк - биологиялық өнімділіктің салыстырмалы индексі.

Кесте 2 - Сілтісізденген қара топырақтағы гумустың мөлшері (0-25 см) және минерализациялану мәндері, 2022 жыл

Г (%)	h (см)	d (г/см ³)	Км	Кк	Пм (т/га)
3,55	25	1,25	0,0052	1,2	0,69

Зерттеу нысаны бойынша Солтүстік Қазақстан облысының сілтісізденген қара топырақтарында орташа жылдық гумустың минерализациялануы арқылы жоғалуы 0,69 т/га құрайды (кесте 2). Топырақта бір уақытта органикалық заттардың өзгеруіне байланысты екі қарама-қарсы бағытталған үрдістер жүреді - минерализация және гумификация. Топыраққа жаңа органи-

калық заттарды енгізген кезде, оның массасының 70-80%-ы 2 жыл ішінде минерализацияланады. Қалған 20-30% гумификациядан өтеді [30]. Бүгінгі таңда егістік жерлерді қарқынды түрде пайдалануға байланысты топыраққа түсетін органикалық заттардың мөлшері азайып минерализациялану мен гумификациялану үрдістеріндегі баланстық тепе-теңдіктің бұзылу жағдай-

лары орын алуда, бұл үрдістер топырақтың дегумификациялануын жылдамдатады.

Сілтісізденген қара топырақтағы гумустың жоғалуы эрозиялық үрдістің әсерінен - органикалық заттардың, атап айтқанда гумустың қорының жоғалуы қара топырақты егіс алқаптары үшін егіншіліктен туындаған қолайсыз өзгерістердің бірі болып табылады. В.В. Докучаев, П.А. Костычев және В.А. Ковда, Н.Ф. Ганжара және басқа зерттеушілер [31-35] атап өткендей, гумустың оң тепе-теңдігін және жалпы қара топырақтың құнарлылығын сақтау үшін, олар органикалық заттарды үнемі қабылдауды қажет етеді. Органикалық заттармен қамтамасыз ету гумустың қара топырақтағы жоғалу қаупін төмендетеді. Қазіргі уақытта бұл өзекті проблемаға айналды, егіншілік бағытындағы 70 жылдың ішінде гумустың минерализациялануының жоғарылауы және егістіктің топырағына органикалық заттардың түсуінің төмендеуі нәтижесінде

қара топырақтарда қарашірік қабаттарының қалыңдығы да, гумустың жалпы мөлшері де айтарлықтай төмендеді.

Топырақ эрозиясы нәтижесінде гумустың мөлшерінің төмендеуі жергілікті әртүрлі топырақ климат жағдайларына және оның даму дәрежесі мен сыртқы факторлардың әсеріне байланысты. Сондықтан топырақтың дегумификациялану барысында эрозиялық үрдістерді анықтау мен бағалау топырақ жамылғысының шайылу дәрежесіне сәйкес жүргізіледі [36, 37].

Топырақтан шайылу нәтижесінде эрозияға ұшыраған егіс алқаптарынан гумустың мөлшерінің төмендеуі үрдістері формула (2) бойынша анықталынды:

$$Пэ = СС \cdot Г / 100 \quad (2)$$

Пэ - эрозия нәтижесінде гумустың мөлшерінің төмендеуі;

СС - топырақтың орташа жылдық шайылуы;

Г - топырақтағы гумустың мөлшері.

Кесте 3- Сілтісізденген қара топырақтағы гумус мөлшері және топырақтың орташа жылдық шайылуы мәні, 2022 жыл

СС (т/га)	Г (%)	Пэ (т/га)
0,30	3,55	0,011

Сілтісізденген қара топырақтың жоғарғы қабатының құрылымдарының бұзылуына байланысты және ауылшаруашылығында топырақты қорғау шараларының дұрыс жүргізілмеуінен, топыраққа түсетін органикалық заттардың азаюынан эрозия нәтижесінде гумустың жоғалуы 0,011 т/га құрайды (кесте 3). Егіс алқаптарындағы топырақта орын алған эрозиялық үрдістер мен гумустың жоғалуы топырақ жамылғысының деградациясы мен ауылшаруашылық өнімділігінің төмендеуінің басым себебі болып табылады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Зерттеу нысанының жыртылатын топырақ қабатының топырақ құрылымдарының бұзылуы, шаңды құрылымдардың басым болуы, гумус қабатының жұқаруы мен эрозиялық үрдістердің орын алуына байланысты дегумификациялық үрдістер қарқынды түрде орын алған.

Солтүстік Қазақстан облысының сілтісізденген қара топырақтарында минерализациялану мен гумификациялану үрдістеріндегі баланыстық тепе-теңдік бұзылуынан орташа жылдық

гумустың минерализациялануы арқы- топырақта эрозия үрдістерінен гумус-
лы жоғалуы 0,69 т/га құрайды. Ал, тың жоғалуы 0,011 т/га құрайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Кененбаев С.Б. Сохранение плодородия почв - важнейшая проблема сельского хозяйства// Вестник С.-х. Наука Казахстана. - 2003. - № 12. - С. 25-26.
2. Сапаров А.С., Рамазанова Р.К. Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв в рыночных условиях// Вестник С.-х. науки Казахстана. - 2002. - № 1. - С. 27-29.
3. Сейдалиева К.Х. Современное состояние плодородия черноземных почв Северного Казахстана. Диссертация, Тюмень. – 2009. - 7 с.
4. Агроэкологическое состояние черноземов ЦЧО / под ред. А. П. Шербакова, И. И. Васенева. – Курск, 1996. – 326 с.
5. Беляев А.Б. Трансформация гумусного состояния черноземов целинных при длительном сельскохозяйственном использовании// Черноземы России: экологическое состояние и почвенные процессы. – Изд-во Воронеж. Ун-та, 2006. – С. 301–305.
6. Когут Б.М. Сезонная динамика гумуса и его лабильных форм при сельскохозяйственном использовании черноземов// Вестник МГУ. Сер.почвовед. – 1987. – №4. – С. 14–19.
7. Носко, Б.С. Гумусовое состояние почв Украины и пути его регулирования// Почвоведение. – 1992. – №10. – С. 33–39.
8. Носко, Б.С. Изменение гумусного состояния чернозема типичного под влиянием удобрений// Почвоведение. – 1987. – №5. – С. 26–32.
9. Адрихин П.Г. Гумус южных и обыкновенных черноземов ЦЧО и изменение его в условиях сельскохозяйственного производства// Труды ВГУ. – 1968. – Вып. 1., Т. 65. – С. 67–80.
10. Александрова И.В. Органическое вещество почвы и азотное питание растений// Почвоведение. – 1977. – №5. – С. 31–38.
11. Вальков В.Ф. Генезис почв Северного Кавказа / Ростов-Дон, 1976. – 160 с.
12. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана / – М.: Наука, 1981. – 184 с.
13. Слюсарев В.Н. Сравнительная характеристика физико-химических свойств чернозема выщелоченного Западного Предкавказья в системе агроэкологического мониторинга// КубГАУ. – 2011. – № 4 (31) – С. 168–171.
14. Алиев С.А. Экология и энергетика биохимических процессов превращения органического вещества почв. – Баку, 1978. – 253 с.
15. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв – М., 1986. – 243 с.
16. Звягинцев, Д.Г. Биология почв: учебник / – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
17. Кононова М.М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения / – М., 1951. – 392 с.
18. Минеев В.Г. Агрохимия, биология и экология почвы. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 20 с.
19. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. – Л.: Наука, 1980. – 287 с.
20. Барановская, А.В. К вопросу изучения процессов гумусообразования в

черноземных и каштановых почвах Ставрополья// Сборник науч.-иссл. работ молодых ученых Ставроп. НИИСХ. – Ставрополь, 1968. – Вып. 1. – С. 126–138.

21. Русанов А.М. Гумусообразование и гумус лесостепных и степных чернозёмов Южного Предуралья// Почвоведение. – 2009. – №10. – С. 1184–1191.

22. Сиухина М.С. Влияние сельскохозяйственного использования на гумусовое состояние чернозема выщелоченного Новосибирского Приобья// научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ. – Санкт-Петербург, 29-30 янв, 2009. – С. 139–142.

23. Кононова, М.М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. – 1951. – 392 с.

24. Коробской Н.Ф. Изменение органического вещества почв Западного Предкавказья при землепользовании// Докл. Рос.акад. с.-х. наук. – 1995. – № 6. – С. 20–22.

25. Ефремов Е.Н. Совершенствование мониторинга почв земель сельскохозяйственного назначения и учет состояния их плодородия// Плодородие. – 2011. – №3 (60). – С. 42–44.

26. Агроклиматические ресурсы Северо-Казахстанской области научно-прикладной справочник. Астана, 2017. - С. 45.

27. Федорин Ю.В. Почвы Казахской ССР. Выпуск 1. Северо-Казахстанская область/ Алмата, 1960. – С. 39.

28. Дурасов А.М., Тазабеков Т.Т., Почвы Казахстана. Алматы, 1981. – С. 118.

29. Аринушкина Е.В. Методы определения общего содержания гумуса в почвах. Книга. Руководство по химическому анализу почв. 1961. - С. 130-139.

30. Жуков А.И., Попов П.Д., Регулирование баланса гумуса в почве. 1988. - С. 19-34.

31. Бижоев, В. М. Динамика гумуса в черноземе при длительном удобрении и орошении// Плодородие. – 2006. – №6. – С. 32–34.

32. Ганжара, Н. Ф. Сезонная и многолетняя динамика содержания органических веществ в дерново-подзолистых почвах 105 Смоленской области// Известия ТСХА. – 1978. – № 6. – С. 95–101.

33. Громовик, А. И. Трансформация и динамика активных компонентов в составе гумуса черноземов, выщелоченных при разных антропогенных нагрузках// Докл. Рос.акад. с.-х. наук. – 2012. – №1. – С. 30–33.

34. Ковда, В. А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М.: Наука, 1981. – 184 с.

35. Лозановская, И. Н. Теория и практика использования органических удобрений. – М., 1987. – 95 с.

36. Методические указания по определению баланса питательных веществ азота, фосфора, калия, гумуса, кальция. М.: ЦИНАО, 2000. - 40 с.

37. Титова В.И. Баланс гумуса в земледелии: Метод. пособ. Н. Новгород: НГСХА, 1999. - 23 с.

REFERENCES

1. Kenenbaev S.B. Soil fertility preservation is the most important problem of agriculture// Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan. - 2003. - № 12. - P. 25-26.

2. Saparov A.S., Ramazanova R.K. Ways to increase crop yields and soil fertility in

- market conditions// Bulletin of Agricultural science of Kazakhstan. - 2002. - №1. - P. 27-29.
3. Seidalina K.H. The current state of fertility of chernozem soils of Northern Kazakhstan. Dissertation, Tyumen. - 2009. - 7 p.
4. Agroecological state of chernozems of the Central Agricultural District / Edited by A. P. Sherbakov, I. I. Vasenev. Kursk, 1996. - 326 p.
5. Belyaev A.B. Transformation of the humus state of virgin chernozems with prolonged agricultural use// Chernozems of Russia: ecological status and soil processes. - Voronezh Publishing House. Unita, 2006. - P. 301-305.
6. Kogut B.M. Seasonal dynamics of humus and its labile forms in the agricultural use of chernozems// Bulletin of the Moscow State University. Ser.soil Scientist. - 1987. - №4. - P. 14-19.
7. Nosko, B.S. Humus state of soils of Ukraine and ways of its regulation// Soil science. - 1992. - № 10. - P. 33-39.
8. Nosko, B.S. Change in the humus state of typical chernozem under the influence of fertilizers// Soil science. - 1987. - № 5. - P. 26-32.
9. Aderichin P.G. Humus of southern and ordinary chernozems of the Central Agricultural District and its change in conditions of agricultural production// Proceedings of the VSU. - 1968. - Issue 1.- Vol. 65. - P. 67-80.
10. Alexandrova I.V. Soil organic matter and nitrogen nutrition of plants// Soil science. - 1977. - № 5. - P. 31-38.
11. Valkov V.F. Genesis of soils of the North Caucasus / Rostov-Don, 1976. - 160 p.
12. Kovda V.A. Soil cover, its improvement, use and protection / - M.: Nauka, 1981. - 184 p.
13. Slyusarev V.N. Comparative characteristics of the physico-chemical properties of leached chernozem of the Western Caucasus in the system of agroecological monitoring// KubGAU. - 2011. - № 4 (31) - P. 168-171.
14. Aliyev S.A. Ecology and energetics of biochemical processes of transformation of organic matter of soils. Baku, 1978. - 253 p.
15. Grishina L.A. Humus formation and humus state of soils. - M., 1986. - 243 p.
16. Zvyagintsev, D.G. Soil biology: textbook / Zenova. - 3rd ed., ispr. and additional. - M.: Publishing House of Moscow State University, 2005. - 445 p.
17. Kononova M.M. The problem of soil humus and modern tasks of its study/ - M., 1951. - 392 p.
18. Mineev V.G. Agrochemistry, biology and ecology of soil. - M.: Rosagropromizdat, 1990. - 20 p.
19. Alexandrova L.N. Soil organic matter and its transformation processes. - L.: Nauka, 1980. - 287 p.
20. Baranovskaya, A.V. On the issue of studying the processes of humus formation in chernozem and chestnut soils of Stavropol territory// Collection of scientific research. the works of young scientists in Stavropol. NIISHa. - Stavropol, 1968. - Issue 1. - P. 126-138.
21. Rusanov A.M. Humus formation and humus of forest-steppe and steppe chernozems of the Southern Urals// Soil science. - 2009. - № 10. - P. 1184-1191.
22. Siukhina M.S. The influence of agricultural use on the humus state of the leached chernozem of the Novosibirsk Ob region// Scientific support for the development of agriculture in the conditions of reform: Materials of the scientific conference of the teaching staff, researchers and graduate students of St. Peter-sburg State Agrarian University. - 2009. - P. 139-142.
23. Kononova, M.M. The problem of soil humus and modern tasks of its study. -

1951. – 392 p.

24. Korobskoy N.F. Changes in the organic matter of soils of the Western Caucasus in land use// Dokl. Russian Academy of Sciences. – 1995. – № 6. – P. 20-22.

25. Efremov E.N. Improving soil monitoring of agricultural lands and taking into account the state of their fertility// Fertility. – 2011. – №3 (60). – P. 42-44.

26. Agro-climatic resources of the North Kazakhstan region scientific and applied reference book. Astana, 2017. - P. 45.

27. Fedorin Yu.V. Soils of the Kazakh SSR. Issue 1. North Kazakhstan region/ Almaty, 1960. – P. 39.

28. Durasov A.M., Tazabekov T.T., Soils of Kazakhstan. Almaty, 1981. – P. 118.

29. Arinushkina E.V. Methods for determining the total humus content in soils. Book. Manual of chemical analysis of soils. - 1961. - P. 130-139.

30. Zhukov A.I., Popov P.D., Regulation of humus balance in soil. 1988.– P. 19-34.

31. Bizhoev, V. M. Dynamics of humus in chernozem with prolonged fertilization and irrigation// Fertility. - 2006. – № 6. – P. 32-34.

32. Ganzhara, N. F. Seasonal and long-term dynamics of organic matter content in sodpodzolic soils of the Smolensk region 105// Izvestiya TSKhA. – 1978. – № 6. - P. 95-101.

33. Gromovik, A. I. Transformation and dynamics of active components in the humus of chernozems, leached at different anthropogenic loads// Dokl. Russian Academy of Sciences. – 2012. – № 1. – P. 30-33.

34. Kovda, V. A. Soil cover, its improvement, use and protection . – M.: Nauka, 1981. – 184 p.

35. Lozanovskaya, I. N. Theory and practice of using organic fertilizers.- 1987. – 95 p.

36. Methodological guidelines for determining the balance of nutrients nitrogen, phosphorus, potassium, humus, calcium. M.: TSINAO, 2000. 40 p.

37. Titova V.I. Humus balance in agriculture: Method. N. Novgorod: NGSNA, 1999. - 23 p.

РЕЗЮМЕ

М. Тоқтар^{1*}, А. Закиева², Э.Е. Кантарбаева³. М.Б. Ахметов³.

ПРОЦЕССЫ ПОТЕРИ ГУМУСА В ВЫЩЕЛОЧНЫХ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
имени У.У.Спанова, 050060, Алматы, аль-Фараби, 75 В, Казахстан,

*e-mail: murat-toktar@mail.ru

² НАО «Университет имени Шакарима города Семей», 071412, г.Семей,
ул. Глинки 20 а, Казахстан, e-mail: araisyly@mail.ru

³Северо-Казахстанский университет имени М.Козыбаева,
150000, г. Петропавловск, улица Пушкина, 86, Казахстан,
e-mail: tompik.m@mail.ru

В данной статье рассмотрены процессы дегумификации и потери гумуса в выщелоченных черноземных почвах сельскохозяйственных угодий Северо-Казахстанской области за счет минерализации и в результате эрозионных процессов. Современные темпы дегумификации почв приводят к снижению плодородия сельскохозяйственных угодий и снижению урожайности, плодородие почв является ценным ресурсом. Интенсивный процесс разложения органического вещества и его дегумификация происходит в результате вспашки целинной почвы и вследствие неправильного ее

использования в сельскохозяйственных условиях. В Северо-Казахстанской области после освоения целины широко распространены тенденции интенсивной дегумификации почв. Установлено, что объект исследования, выщелаченный чернозем, теряет гумус путем минерализации 0,69 т/га и в результате эрозионных процессов 0,011 т/га. Из-за многолетнего земледельческого использования земли, неправильного построения почвозащитных работ, нехватки органических веществ, дополняющих гумусный состав почвы нарушается баланс гумуса, а органические вещества соединяют структуры почвы друг с другом, повышая устойчивость к факторам внешней среды. Выявлены разрушения почвенных структур вспахиваемого почвенного слоя, преобладание пылеватых структур, уменьшение гумусового слоя и интенсивность эрозионных процессов.

Ключевые слова: дегумификация, гумификация, минерализация гумуса, деградация почвы, выщелочный чернозем.

SUMMARY

M. Toktar^{1*}, A. Zakiyeva², E.E. Kantarbaeva³. M.B. Akhmetov³.

PROCESSES OF HUMUS LOSS IN LEACHED CHERNOZEM SOILS OF THE NORTH KAZAKHSTAN REGION

¹Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Uspanov, 050060, Almaty, al-Farabi avenue, 75 B, Kazakhstan,

**e-mail: murat-toktar@mail.ru*

²NAO «Shakarim University of Semey», 071412, Semey, Glinki str., 20 a, Kazakhstan,

e-mail: araisly@mail.ru

This article discusses the processes of dehumification and loss of humus in leached chernozem soils of agricultural lands of the North Kazakhstan region due to mineralization and as a result of erosion processes. Modern rates of soil dehumification lead to a decrease in the fertility of agricultural land and a decrease in yields, soil fertility is a valuable resource. The intensive process of decomposition of organic matter and its dehumidification occurs as a result of plowing virgin soil and as a result of its improper use in agricultural conditions. In the North Kazakhstan region, after the development of virgin lands, trends of intensive soil dehumidification are widespread. It was found that the object of study, leached chernozem, loses 0.69 t/ha by mineralization of humus and 0.011 t/ha as a result of erosion processes. Due to the long-term agricultural use of the land, improper construction of soil protection works, lack of organic substances that complement the humus composition of the soil, the balance of humus is disturbed, and organic substances connect soil structures with each other, increasing resistance to environmental factors. The destruction of soil structures of the plowed soil layer, the predominance of dust structures, thinning of the humus layer and the intensity of erosion processes were revealed.

Key words: dehumification, humification, mineralization of humus, soil degradation, leached chernozem.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

1. Тоқтар Мұрат - топырақ экологиясы бөлімінің аға ғылыми қызметкері, PhD, e-mail: murat-toktar@mail.ru

2. Закиева Арайлы Аленхановна - Шәкәрім атындағы университеті, PhD, Ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, e-mail: araisly@mail.ru

3. Кантарбаева Эльмира Ерболовна - Агрономия және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, PhD, e-mail: elnara.ahmetovaa@mail.ru

4. Ахметов Мурат Бейбутович - Агрономия және орман шаруашылығы кафедрасының аға оқытушысы, магистр, e-mail: tompik.m@mail.ru