

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) = Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С.Сейфуллина (междисциплинарный). - 2020. - №4 (107). - Б.60-69

ТОПЫРАҚ ӨНДЕУ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ТОПЫРАҚТЫҢ СУ-ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Әуесханов Д.Ә., ауыл шаруашылығы магистрі, ғылыми қызметкер

Ақшалов К. А., жетекші ғылыми қызметкер

Кужинов М. Ж., ғылыми қызметкер

А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы,

Ақмола облысы, Шортанды-1, 020000, Бараев, 15, Қазақстан,

dauren-16.10@mail.ru

Түйін

Мақалада топырақ өңдеу жүйелерінің оның су-физикалық қасиеттеріне әсерін зерттеу және тікелей себудің тиімділігін анықтау жұмыстарының нәтижелері баяндалып отыр. Аталған зерттеу жұмысы 2006 жылдан бастап А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы және Қарабалық ауыл шаруашылығы тәжірибелік станциясында (Қостанай облысы) оңтүстіктің карбонатты қара топырағында және кәдімгі қара топырақ жағдайында жүргізілді. Нөлдік өңдеу минимальды және дәстүрлі топырақ өңдеу жүйелерін салыстыра отырып талдау жасалды. Орта есеппен зерттеу жүргізілген жылдары оңтүстік қара топырағында ауыр саздақты топырақтың көктемгі ылғал қоры бойынша нөлдік өңдеу және минимальды өңдеу жүйелерінде үлкен айырмашылық анықталмады. Зерттеу нәтижелерінде нөлдік және басқа да топырақ өңдеу жүйесінде топырақтың егіс қабатында оның массалық үлесі айтарлықтай артпайтынына нәтижелер ұсынылған. Көп жылдары топырақтың нөлдік және минимальды өңдеу жүйелері бойынша топырақтың массалық үлесі орта есеппен $1,06 \text{ г/см}^3$ құрап осы аймақ бойынша дақыл өсіруге жақсы көрсеткіш болды. Алғашқы зерттеу нәтижелері нөлдік және минимальды топырақ өңдеу жүйелерінде топырақты механикалық өңдеуден ішінара немесе толықтай бас тарту топырақтың негізгі су-физикалық құрылымының нашарлауына әкелмейтінін көрсетті. Алынған нәтижелер егіншіліктің топырақ қорғау жүйесін (Conservation Agroculture) практикалық қолдануға және нақты түсіндіруге негіз бола алады.

Кілттік сөздер: No-till жүйесі, минимальды топырақ өңдеу жүйесі, топырақтың көлемдік массасы, өнімді ылғал, дәстүрлі технология, ауыспалы егіс, агроэкожүйе, алғы дақыл

Кіріспе

Топырақ эрозиясы, топырақтағы органикалық заттардың көрсеткіштерінің төмендеуі Солтүстік Қазақстандағы топырақ деградациясының негізгі анықтаушы деректері болды. Топырақ эрозиясымен күресу үшін жеңіл құрамды топырақтарда шөп танапты ауыспалы егіс және жырту қабатын аудармай өңдеу әдістері, канадалық тәжірибе бойынша топырақтың жоғарғы қабатында аңыз сабағын және өсімдік қалдықтарын қалдыру ұсынылды [1]. Аңыз сабақтарына сепкіштер ұсынылды. Жырту қабатын аудармай өңдеудің алғашқы салынған тәжірибе жұмыстары өзінің артықшылықтарын көрсетті: кәдімгі сүдігер жырту бойынша 13,7ц/га, ал аударма жыртусыз 17,1 ц/га өнімділік көрсетті [2].

Әлемдік тәжірибеде құрғақшылықтық егіншілікте топырақты қайта қайта механикалық өңдеудің салдарынан топырақ деградациясы мәселесі, топырақтың критикалық көміртекттерін жоғалтуы әсерінен топырақтың физикалық құрамының бұзылуы топырақ өңдеудің жаңа әдістерін құрауға итермеледі (No-till). Әлемде No-till жүйесі және тікелей себу 100 млн. гектар жерде қолданылады соның ішінде 70% дан астамы Аргентинада, Бразилияда, Уругвай, Парагвай, Австралия, Жаңа Зеландияның үлесінде [3]. No-till жүйесін игеру бойынша айтарлықтай аумақтар АҚШ пен Канадаға тиесілі [4]. Бұл технологиялар Қазақстан мен

Ресейде де кеңінен игеріліп келеді [5]. Канада ғалымдары No-till технологиясын және тікелей себу тиімділігін 30 жылдан аса уақыт зерттеп келеді [6]. No-till жүйесі және тікелей себу сүрі жерлерсіз қарастырылады [7]. Химиялық сүрі танаптар болуы мүмкін. Алғашқы болып америкалық және канадалық ғалымдар Aasheim, Andersen, Molberg және Bacer сүрі танаптардағы жел эрозиясын бақылау үшін химиялық сүрі танабының технологиясын құрастырды. Солтүстік Қазақстанда химиялық сүрі танабының (No-Till) тиімділігін Колмаков П.П., Нестеренко А. М. зерттеді [8].

Ресейдің Батыс Сібір ауандарында ылғал-ресурсақтаушы технологиялар топырақ өңдеудің терендігіне және ауыспалы егісте өңдеудің санына сонымен бірге сүрі танаптарың болуына да негізделген [9].

No-till әдістемелері және өнімді ауыспалы егістерді егіншіліктің топырақ қорғау жүйесінің және топырақ-ресурсақтаушы, табиғатты қорғаушы жаңа концепцияның жалғасы ретінде қарауымыз керек [10].

Солтүстік Қазақстандағы қазіргі басты қорсақтаушы егіншіліктің бағыттары ауылшаруашылығы дақылдарын минимальды және нөлдік өсіру технологиялары арқылы өсіру болып табылады. Бұл өсіру технологияларының негізі топырақты

механикалық өңдеуден толықтай бас тартудан тұрады. Минималды өсіру технологиясында дақылдың тұқымы өңделмеген аңыз қалдығына культиваторлы түрендері бар жаппай сепкіштерімен себіледі. Нөлдік технологияда дақылды себуге анкерлі, чизельді, долотообразды немесе дискілі түрендермен жабдықталған сепкіш қолданылады сол арқылы тұқымды жіңішке сызық бойымен салып шығады. Басты принциптері топырақтың бастапқы қалпын минималды бұзуға және

Материалдар және әдістер

Топырақ өңдеу жүйелерінің оның су-физикалық құрамына әсерін зерттеу және тікелей себудің тиімділігін анықтау жұмыстары 2006 жылдан бастап А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы оңтүстіктің карбонатты қара топырақты танаптарында жүргізілді. Атап өтерлік жайт No-till жүйесі және тікелей себу бастапқыда 4 ротация бойы бестанапты ауыспалы егіс зерттелген интенсивті технологиялы нұсқадан кейін зерттелгені жөн. Қарабалық тәжірибелік станциясы (Қостанай облысы) кәдімгі қара топырағында No-till жүйесі және тікелей себу тиімділігі 2006 жылдан бастап көпжылдық стационарлық тәжірибеде жүргізіліп келеді. Осы зерттеулерде өнімді ауыспалы егістің келесідей құрылымда зерттелген No-till жүйесі және тікелей себу нәтижелері алынады: асбұршақ, жаздық бидай, жаздық

топырақтың жоғарғы қабатында өсімдік қалдықтарын сақтауға негізделген.

Егістіктерді арамшөптерден, зиянкестермен және аурулардан қорғау химиялық және биологиялық күресу әдістеріне негізделген.

Аймақтағы көптеген егіншілер топырақты механикалық өңдеуден ішінара немесе толықтай бас тарту уақыт өте келе топырақтың шектен тыс тығыздалып және басқа да су-физикалық құрылымы өзгеруінен қауіптенеді.

бидай, рапс, жаздық бидай. Оңтүстіктің карбонатты қара топырағында No-till жүйесі және тікелей себу дәстүрлі (интенсивті) өсіру технологиясымен тыңайтқышты және тыңайтқышсыз нұсқаларында салыстырылады. Ауыспалы егістер уақыт пен аймаққа сәйкестендірілген. Өсіру технологиясы әрбір ауыспалы егісті танаптарында зерттеледі. Бақылау мақсатында бұрынғы ұсынылымдар бойынша оның ішінде күздік сыдыра жыртқышпен топырақ өңдеу, көктемгі ылғал жабу, себу алдындағы топырақ культивациясы, сепкіш-культиватормен себу және дақыл сепкеннен кейінгі тығыздау жұмыстары бар дәстүрлі өсіру технологиясы қолданылады. Нөлдік өсіру технологиясында аңыз сабағы бар танапқа анкерлі сепкіштер қолданылады. Қалған топырақта механикалық өңдеу түрлері қолданылмайды.

Осы жұмыста бидайдың дәстүрлі және нөлдік өсіру технологиясында топырақтың су-

физикалық құрылымын анықтаудың нәтижелері көрсетіледі.

Зерттеу нәтижелері және талқылау

Орта есеппен зерттеу жүргізілген жылдары оңтүстік қара топырағында ауыр саздақты топырақтың көктемгі ылғал қоры бойынша нөлдік өңдеу және минимальды өңдеу жүйелерінде үлкен айырмашылық анықталмады. Кей жылдары топырақтағы жоғарғы күзгі ылғал қоры және көктемгі ылғал қоры көктемдегі еріген сулардың жақсы сіңірілу әсерінен минимальды өсіру технологиясында No-till жүйесіне қарағанда 28,1% жоғары. Кей жылдары (2006,2008 жж) қыс мезгіліндегі қар массасының жылжуының болмауына байланысты себу алдындағы көктемгі ылғал қорында өнімді ылғал қысқы қар жинақтаушы аңыз сабақтарының арқасында No-till жүйесінде басмдылыққа ие болды. Кәдімгі қара топырақты аймақтағы зерттеу жұмыстары нәтижесінде топырақтағы көктемгі ылғал қорының үлесі топырақтың беткі қабатында өсімдік қалдықтарының жиналуы және топырақ ылғалының аз булануы әсерінен No-till жүйесінде 14,8-21,5% ға жоғары болғанын көрсетті.

Алғашқы зерттеу жұмыстары No-till жүйесі жекелеген жағдайларда кейбір артықшылықтарға ие болады, ал кей жылдары керсінше екендігін көрсетті. Технологияның осы немесе басқа артықшылықтары тұрақты емес және қатты вариацияға ие. Топырақтың су режимінің өзгеру заңдылықтарын орнату, топырақтың

тығыздығы, топырақ биомассасының жиналуы, топырақтың жоғарғы қабатында аңыз сабақтарын қалдыру, егістіктердің ластануы бойынша ұзақ уақыттық зерттеу жұмыстары керек. Минералды тыңайтқыштарды қолдану бойынша сұрақтар нақты зерттеуді қажет етеді. Канадада бұл маңызды аспектілердің бірі.

Солтүстік Қазақстанның құрғақшылықты жағдайында дақыл өнімділігінің басты анықтаушы факторы топырақ ылғалы болып табылады. Біздің аймақтың көптеген аграрлық саладағы мамандары топырақ ылғалының жақсы жиналуы үшін оның систематикалық жыртылуын жасау керек деп санайды. Оның шығу себебі жыртылған топырақ атмосфералық ылғал мен еріген қар суын жақсы сіңіруімен байланысты. Мұндай болжаммен келіспеу қиын. Бірақ та жыртылған топырақта құрғақ күндері ылғалдың булануы қаттырақ жүреді. Күзде сүдігер өңдеу жүргізілген топыраққа көктемде топырақ бетінің жалаңаштанып қалуына әкелетін ылғал жабу шараларын жасауға тура келеді. Қыста мұндай участкелерде қар тоқтауы нашар жүреді, көктемде өсімдік қалдықтарының аз болуына байланысты топырақ қатты қызып қосымша топырақ ылғалының жоғалуына әкеледі.

Қар жамылғысының биіктігі және қардағы ілеспе су қоры қауіпті егіншілік аймағында егін егу үшін топырақта ылғал қорын толықтырудың негізгі көзі болып табылады [11,12]. Кейбір жылдары топырақтағы көктемгі ылғал қоры дақылдардың өнімділігін анықтайды [13]. 0-100 см топырақ қабатындағы егу алдындағы өнімді ылғалдың қоры әр түрлі ауылшаруашылық алқаптары мен топырақ дайындау

жүйелері үшін: кәдімгі қара топырақ аймағында 90,6 мм-ден 114,4 мм-ге дейін, оңтүстік қара топырағы аймағында 91,1-ден 105,6 мм-ге дейін, ал даланың қара топырағы аймағында 71,2-ден - 93,9 мм-ге дейін құрады (1-кесте).

1-кесте. Әр түрлі агроэкожүйелердегі топырақ өңдеу жүйелеріне байланысты көктемгі топырақ ылғалының өзгеру динамикасы (2015-18ж.).

Топырақ, аймақ	Топырақ өңдеу жүйелері/агроэкожүйе	Топырақ ылғалдылығы, мм топырақ қабатында, см		
		0-30	0-50	0-100
Кәдімгі қара топырақ, Қостанай облысы	No-Till (аңыздық алғы дақыл)	19,5	47,7	114,4
	Минимальды (аңыздық алғы дақыл)	17,2	44,3	109,3
	Дәстүрлі (аңыздық алғы дақыл)	9,4	32,5	90,6
Оңтүстік қара топырақ, Ақмола облысы	No-Till (аңыздық алғы дақыл)	18,6	44,7	104,5
	Минимальды (аңыздық алғы дақыл)	13,5	37,8	100,5
	Дәстүрлі (аңыздық алғы дақыл)	6,8	26,9	88,0
	Сүрі танабы (Дәстүрлі технология)	16,3	41,1	103,6
	Сүрі танабы (Минимальды технология)	6,2	28,4	91,1
	Сүрі танабы (No-Till)	14,7	41,6	105,6
НСР 09516,8				

1-кестеден көріп отырғанымыздай, No-Till және минимальды топырақ өңдеу жүйелері топырақтың ылғал қоры бойынша дәстүрлі топырақ өңдеу жүйесінен 23,8 және 18,7 мм-ге асады. Сәйкесінше No-Till жүйесі

мен минимальды өңдеудің арасында топырақтың ылғалдылығында айтарлықтай айырмашылықтар жоқ. Сүрі танабындағы топырақтың ылғал қорлары аңыздық алғы дақылдардың ылғал қоры деңгейінде болады. Көктемгі еріген судың және

топырақтағы су қорының сіңіру тиімділігі қысқа кетер алдында топырақтың ылғалдылығына және көктемде топырақтың еруі жылдамдығы мен температурасына байланысты болады [14].

Қысқа кетер алдындағы және қар құрамындағы судың мөлшеріне байланысты бидай себер алдында топырақтың 1 метр қабатындағы өнімді ылғал қоры бойынша да

зерттеу агрофондарында айырмашылықтар бар және соның нәтижесінде топырақ өңдеу жүйелерінің қайтарымдылық, яғни өнімді жоғары берудегі үлесі аңқталатын болады.(2-кесте)

2-кесте. Қысқа кетер алдындағы және қар құрамындағы судың мөлшеріне байланысты бидай себер алдында топырақтың 1 метр қабатындағы өнімді ылғал қоры

Агрофондар	Қыс алдындағы өнімді ылғал қоры, мм.(2007-2015жж.)	Қар еруінен бұрын қар құрамындағы су мөлшері, мм. (2008-2016 жж.)	Себу алдындағы өнімді ылғал қоры, мм. (2008-2016 жж.)
Дәстүрлі сүрі танабы (механикалық)	113,5	52,8	120,0
Химиялық сүрі танабы	121,0	64,8	127,9
Сыдыра жыртқышты өңдеу(10-12см)	66,7	67,4	104,1
Өсімдік аңыз қалдығы	67,1	76,4	112,6

2-кестеден көрініп тұрғандай өнімді ылғал қоры қыс алдында дәстүрлі (механикалық) сүрі танабында және сыдыра жыртқышпен өңделген танаптарда химиялық сүрі танабымен және өңделмеген аңыздары бар танаптармен салыстырғанда жоғары көрсеткіш байқалмады. Қыста химиялық сүрі танабында және өсімдік аңызы қалдырылған танаптарда қар көбірек жиналды.

Көктемде бидай себер алдында механикалық өңдеу жүргізілген топырақтарда (күзгі өңдеу, көктемгі ылғал жабу) өткен күзде тиісілмеген фондарға қарағанда өнімді ылғал қоры төмен болды. Демек, топырақ өңдеуге кеткен барлық кешен қаржысы босқа кетті деген сөз.

3-кестеде бидайдың вегетация кезеңінде топырақтағы өнімді ылғал қорының өзгеру динамикасы бойынша мәліметтер көрсетілген.

3-кесте. 2009-2016 жылдары бидайдың вегетация кезеңі бойынша топырақтың 1 метр қабатындағы өнімді ылғал қорының орташа динамикасы,мм

Ауыспалы егістегі орны	Топырақ өңдеу жүйесі	Себу алдында	Түптену фазасы	Гүлдеу кезеңі
Сүрі танабындағы бидай	Дәстүрлі	121,7	70,9	48,0
	No-till	125,9	79,9	52,8
Сүрі танабынан кейінгі 2-ші бидай	Дәстүрлі	102,6	68,5	48,3
	No-till	116,4	74,9	52,9
Сүрі танабынан	Дәстүрлі	105,9	68,1	51,8

кейінгі 3-ші бидай	No-till	116,6	82,5	59,8
Асбұршақтан кейінгі бидай	Дәстүрлі	108,6	65,8	44,1
	No-till	120,1	77,4	50,5
Рапстан кейінгі бидай	Дәстүрлі	107,8	71,4	48,2
	No-till	112,3	75,5	55,5
Ауыстырылмайтын бидай	Дәстүрлі	111,9	68,3	50,0
	No-till	119,1	76,8	53,1
Тәжірибе бойынша орташа	Дәстүрлі	109,8	68,8	48,4
	No-till	118,4	77,8	54,1

3-кестеде бойынша қарайтын болсақ, 2009-2016 ауыл шаруашылық жылдары көктемде топырақ ылғалымен сүрі танабындағы бидай жақсы қамтылған (дәстүрлі 121,7 мм және 125,9 мм нөлдік топырақ өңдеу жүйесі бойынша). Сүрі танабынсыз алғы дақылдар бойынша топырақтың 1 метр қабатындағы өнімді ылғал қоры бидайдың осы кезеңінде дәстүрлі технология бойынша 98,8-108,0 мм, ал нөлдік өсіру технологиясы бойынша 111,4-118,2 мм-ді құрады. Бидайдың барлық танаптарында себу алдында топырақтың ылғал қоры салыстырмалы нөлдік технологияда жоғары болды.

Өнімді ылғал қоры бойынша мұндай тенденция бидайдың жаздық вегетациялық фазаларында, әсіресе топырақ ылғалы дақылдың өсуі мен дамуына интенсивті жүретін уақытында да байқалды. Нөлдік өсіру технологиясында топырақтың беткі қабатында өсімдік қалдықтарының көп сақталуына байланысты топырақ ылғалының булануы аз жүреді.

4-кесте. Әр түрлі топырақ өңдеу жүйелерін ұзақ уақыт қолданғаннан кейін топырақтың көлемдік массасының өзгеруі (оңтүстік қара топырақ)

Топырақ тығыздығы және көлемдік массасы – топырақтың негізгі құрылымдарының бірі. Дақылдар топырақтың шектен тыс тығыздалуына және шектен тыс бос қалпында теріс нәтиже көрсетеді, ал топырақтың оптимальды құрылымында жоғарғы өнімділікке қол жеткізуге болады [15].

Топырақ өңдеу топырақтың тығыздығына да, суға төзімді агрегаттардың күйіне де (агрегат құрамы) әсер етеді. 0,25 мм асатын су өткізбейтін агрегаттардың болуы No-Till жүйесі және минималды топырақ өңдеу жүйесінде жауын-шашынның, әсіресе көктемгі ерітінділердің топырақтың тамыр-қоректік қабатында жақсы сіңуіне ықпал етеді. Зерттеу нәтижелері агрегаттардың құрамындағы айырмашылықтар топырақ өңдеу жүйелеріне байланысты екенін көрсетті.

Топырақтың тығыздығына топырақ өңдеу жүйелері айтарлықтай әсер етеді (4-кесте).

Топырақ өңдеу жүйесі	Топырақтың көлемдік массасы, г/см ³			
	топырақ	алғашқы	10 жыл қолданғаннан	2017 ж.

	кабаты, см	зерттеуде, 2006 г.	кейін, 2015 ж.	
No-Till	0-7,5	1,15	1,09	1,12
	7,5-15,0	1,19	1,10	1,15
	15,0-20,0	1,21	1,19	1,20
	20,0-25,0	1,24	1,22	1,25
Минимальды	0-7,5	1,15	1,14	1,10
	7,5-15,0	1,19	1,18	1,11
	15,0-20,0	1,21	1,20	1,20
	20,0-25,0	1,25	1,23	1,23
Дәстүрлі	0-7,5	1,02	0,99	0,91
	7,5-15,0	1,20	1,20	1,08
	15,0-20,0	1,23	1,21	1,31
	20,0-25,0	1,26	1,22	1,33

Топырақтың көлемдік массасы әртүрлі өңдеу жүйелерін қолданудың алғашқы жылдарында өзгермейді [16]. Зерттеулер көрсеткендей, No-Till жүйесін ұзақ уақыт пайдаланғаннан кейін топырақтың 0-15 см қабатында топырақ тығыздалмайды (4-кесте). Мысалы, 4-кестеден көріп отырғанымыздай, 2006 жылы оңтүстік қара топырағында 0-7,5 см топырақ қабатының көлемдік массасы 1,15 г / см³, 2015 жылы - 1,09 г / см³ және 2017 жылы - 1,12 г / см³ болды, басқа топырақ қабатына ұқсас көрсеткіш 7,5-15,0 г / см³ құрайды.

Топырақтың дәстүрлі өңдеу жүйесіндегі топырақтың

тығыздалуы дақыл өнімділігінің деңгейімен, тамыр жүйесінің біркелкі болуымен және өсімдік қалдықтарының және жер асты биомассаларының болуымен байланысты. (4-кесте). Мысалы, 2006 жылы топырақтың 0-7,5 см қабатындағы топырақтың көлемдік массасы 1,02 г / см³ құрады, ал 11 жылдан кейін дәстүрлі топырақ өңдеу жүйесін қолданғаннан кейін - 0,99 және 2017 жылы - 0,91 г / см³ (4-кесте).

Зерттеу жұмыстарында топырақтың көлемдік массасы жыл сайын дақыл себудің алдында анықталды, осы егіс кезеңі топырақ ылғалын бағалаудың оптимальды уақыты деп ескеріледі (5- кесте).

5-кесте. 2009-2016 жылдар аралығындағы бидай себу алдындағы топырақтың көлемдік массасы, г/см³(Қарабалық тәжірибелік станциясы)

Алғы дақылдар	Топырақты өңдеу жүйесі	Топырақ қабаты, см.			
		0-10	10-20	20-30	0-30
Сүрі танап	Дәстүрлі	1,00	1,02	1,09	1,04
	No-till	0,99	1,04	1,11	1,05
Сүрі танабынан кейінгі 1-бидай	Дәстүрлі	1,01	1,11	1,12	1,08
	No-till	1,00	1,08	1,12	1,07
Сүрі танабынан кейінгі 2-бидай	Дәстүрлі	0,98	1,08	1,10	1,05
	No-till	1,00	1,08	1,12	1,07
Бұршақтан кейінгі	Дәстүрлі	1,00	1,09	1,16	1,08

бидай	No-till	0,99	1,06	1,12	1,06
Рапстан кейінгі бидай	Дәстүрлі	0,99	1,06	1,10	1,05
	No-till	1,02	1,08	1,10	1,07
Ауыстырылмайтын бидай	Дәстүрлі	0,97	1,05	1,13	1,05
	No-till	0,98	1,09	1,12	1,06
Тәжірибе бойынша орташа	Дәстүрлі	0,99	1,07	1,12	1,06
	No-till	1,00	1,07	1,12	1,06

Анықталған нәтиже бойынша бидайды нөлдік технология бойынша өсіргенде топырақтың көлемдік массасы оның өңделген қабатында артпағаны көрініп тұр (5-кесте). Көп жылдар бойынша орта есеппен топырақтың көлемдік массасы 0,30 см қабатында нөлдік және дәстүрлі бидай өсіру технологиясында 1,06 г см³ құрады, бұл осы аймақтағы дақыл дамуы үшін жақсы көрсеткіш болып табылады.

Топырақтың көлемдік массасы бойынша дәстүрлі және нөлдік өсіру технологиясында аз ғана айырмашылық бірнеше себептермен түсіндіріледі. Біздің климат жағдайымызда топырақ тек қана механикалық жолмен жыртылмайды. Жазда ыстық және құрғақ ауа райында танаптардың жоғарғы қабатында топырақтың жоғарғы қабатының құрғауына байланысты терең жарықшақтар

пайда болады. Осындай көрініс жеткілікті ылғалды жылдары да байқалады. Қыста топырақтың ылғалы мұзға айналып топырақ құрылымының физикалық жарылуына әкеледі. Мұндай процестерді топырақтың өздігенен жыртылуы деп атауға болады. Сонымен қатар топырақтағы коллоидтарының ылғалды жағдайда ісіну нәтижесінде, органикалық заттардың тарауымен газдардың түзілуінде, топырақтағы әртүрлі жәндіктердің тіршілік етуімен өңделеді. No-till технологиясында жер өңделмегендіктен өсімдік қалдықтары қалады, тамырдың тіршілік ету ортасында жеңіл фракциялары түзіледі. Барлық келтірілген жағдайларда дақыл өсірудің нөлдік технологиясында күтілген көлемдік салмақтың немесе топырақ тығыздығының шектен тыс артуының негізсіз екенін көрсетеді.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелері нөлдік және минимальды топырақ өңдеу жүйелерінде топырақты механикалық өңдеуден ішінара немесе толықтай бас тарту топырақтың негізгі су-физикалық құрамының нашарлауына әкелмейтінін көрсетті. Алынған нәтижелер егіншіліктің топырақ қорғау жүйесін (Conservation Agroculture) практикалық қолдануға және нақты түсіндіруге негіз бола алады. Алынған деректер No-till жүйесін және қысқартылған топырақ өңдеу жүйесін ұзақ уақыт қолдану топырақтың өнімділігін көтереді және сақтайды сонымен қатар егіншілік аумағына байланысты шығындарды қысқартып, ауа райының өзгеру мүмкіншілігіне байланысты табиғат ресурстарын

және ауылшаруашылығы жерлерінің, агроэкожүйесінің өнімділігін көтеруге және тұрақты егіншілік жүргізу үшін тиімді пайдалануға болатынын көрсетті. No-till жүйесі топырақтың негізгі су-физикалық құрамының нашарлауына әкелмейд. No-Till және минимальды топырақ өңдеу жүйелері топырақтың ылғал қоры бойынша дәстүрлі топырақ өңдеу жүйесінен 23,8 және 18,7 мм-ге асады. Көп жылдар бойынша орта есеппен топырақтың көлемдік массасы 0,30 см қабатында нөлдік және дәстүрлі бидай өсіру технологиясында 1,06 г см³ құрады, бұл осы аймақтағы дақыл дамуы үшін жақсы көрсеткіш болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Бараев А.И., Зайцева А.А., Госсен Э.Ф. Борьба с ветровой эрозией почв. Алма-Ата, Казсельхозгиз, 1963. – С. 35-42
2. Бараев А.И., Зайцева А.А. Перспективы развития зернового хозяйства в районах освоения целинных и залежных земель Казахстана. Тр. Казахского НИИ зернового хозяйства, т.1, 1961.– С. 56-67
3. Derpsh, R., Friderich, T., Landers, J.N., Rainbow, R., Reicjsky, D.C., Sa, J.C.M., Sturny, W.G., Ward, R.C., Weiss, K., About the necessity of adequately defening no-tillage – a discussion paper. In: Proc. 5th World Congr. Conserv.Agric., 2011, Brisbane, Australia- P. 43-46
4. Larney F., Janzen H., Smith E. Dryland Agriculture on the Canadian Prairies: Current Issues and Future Challenges. In: Challenges and Strategies for Dryland Agriculture. Madison, Wisconsin, 2004, USA. – P. 113-138
5. Сулейменов М. К. 2011. Основы ресурсосберегающей системы земледелия в Северном Казахстане-плодосмен и нулевая или минимальная обработка почвы. Сб. Межд.науч-практ. конф. «Диверсификация растениеводства и No-Till как основа сберегающего земледелия и продовольственной безопасности 23-24 июля 2011 г. Астана-Шортанды – С.16-26

6. Campbell, C.A., Selles, F., Lafond, G.P., and Zentner, R.P. Adopting zero tillage management: impact on soil C and under long - term crop rotations in a thin black chernozem. *Can. J. Soil Sci.* 81: 2001. – P. 139-148
7. Lafond, G. No-Till Farming in Indian Head, Saskatchewan, Canada. In: *Proceeding of the Int. conf. Astana-Shortandy 23-24 July 2011 “Diversification and No-Till as a base of Conservation Agriculture and Food Security”*- Astana, P.161-168
8. Колмаков П.П., Нестеренко А. М. Минимальная обработка почвы, 1980.– С. 215-224
9. Холмов В.Г., Шуляков М.И. Совершенствование агротехнологий возделывания зерновых культур в лесо-степной зоне Западной Сибири. – 2006 – С. 68-72
10. Derpsh, R. No-tillage and Conservation Agriculture: A Progress Report. In: *No-Till Farming Systems. World Association of Soil and Water Conservation. Special Publication.* – 2007. – P. 7-42
11. Larney F.J., E.G. Smith. Dryland agriculture on the Canadian Prairies: Current Issues and Future Challenges. In: *Challenges and Strategic of Dryland Agriculture // S.C. Rao, and J. Ryan, Co-eds. CSSA Special publ. 32. Madison, Wisconsin, USA.* – 2004. – P. 113-138
12. Suleimenov, M., Akshalov, K. Eliminating summer fallow on black soils of Northern Kazakhstan// *Climate change and Terrestrial carbon sequestration in Central Asia. In: Balkema-Proceedings and Monographs in Engineering. Water and Earth Science. London, Lieben, New-York, Philadelphia. Editors: R. Lal and etc. 2007, - P.267-277*
13. Suleimenov M., Saparov A., Akshalov K., Kaskarbayev Zh. Land Degradation Issues in Kazakhstan and Measures to Address Them: Research and Adoption// *Pedologist (soil science). Tokyo, Japan.*– 2012, P. 45-57.
14. Бакаев Н.М. Почвенная влага и урожай. – 1975. – С. 215-219
15. Орлов В.В. Нулевая обработка и водный режим почв. *Земледелие.* – 2000. – № 6.– С. 42-44.
16. Mekhlis Suleimenov, Zheksenbay Kaskarbayev, Kanat Akshalov and Nikolai Yushenko *Conservation Agriculture for Long-Term Soil Productivity // Novel Measurement and Assessment Tools for Monitoring and Management of Land and Water Resources in Agricultural Landscapes of Central Asia. Environmental Science. London. 2014. – P. 441-455.*

References

1. Baraev A.I., Zaitseva A.A., Gossen E.F. *Borba s veterivoi eroziei pochv. Alma-Ata, Kazselhozgiz, 1963. – P. 35-42*
2. Baraev A.I., Zaitseva A.A. *Perspektivy razvitiya zernovogo hoziyastva v raionah osvoenya selinnyh i zalajnyh zemel Kazakhstana. Tr. Kazakhskogo NII zernovogo hoziyastva, t.1, 1961. – P. 56-67*
3. Derpsh, R., Friderich, T., Landers, J.N., Rainbow, R., Reicjsky, D.C., Sa, J.C.M., Sturny, W.G., Ward, R.C., Weiss, K., 2011. *About the necessity of*

adequately defening no-tillage – a discussion paper. In: Proc. 5th World Congr. Conserv.Agric., Brisbane, Australia, P. 43-46

4. Larney F., Janzen H., Smith E. Dryland Agriculture on the Canadian Prairies: Current Issues and Future Challenges. In: Challenges and Strategies for Dryland Agriculture. Madison, Wisconsin, USA, 2004- P. 113-138.

5. Suleimenov M. K. 2011. Osnovy resursosberegateshey systemy zemledelya v Severnom Kazakhstane-plodosmen i nulevaya ili minimalnaya obrabotka pochvy. Sb. Mejd.nauch-prakt. konf. «Diversifikatsya rastenievodstva i No-Till kak osnova sberegateshego zemledelya I prodovolstvennoy bezopasnosti 23-24 yula 2011g. Astana-Shortandy, –P. 16-26

6. Campbell, C.A., Selles, F., Lafond, G.P., and Zentner, R.P. Adopting zero tillage management: impact on soil C and under long - term crop rotations in a thin black chernozem. Can. J. Soil Sci. 2001. P. 139-148

7. Lafond, G. No-Till Farming in Indian Head, Saskatchewan, Canada. In. Proceeding of the Int. conf. Astana-Shortandy 23-24 July 2011 “Diversification and No-Till as a base of Conservation Agriculture and Food Security”, Astana, P.161-168.

8. Kolmakov P. P., Nesterenko A.M., Minimalnaya obravotka pochvy, 1980–P. 215-224

9. Holmov V.G., Shulyakov M. I., Sovershenstvovanye agrotehnology vzdelyvanye zernovyh kultur v lesno-stepnoy zone Zapadnoi Sibiri, 2006 – P. 68-72

10. Derpsh,R. No-tillage and Conservation Agriculture: A Progress Report. In: No-Till Farming Systems. World Association of Soil and Water Conservation. Special Publication. 2007 - P. 7-42.

11. Larney F.J., E.G. Smith. Dryland agriculture on the Canadian Prairies: Carrent Issues and Future Challenges. Jn: Challenges and Strategic of Dryland Agriculture // S.C. Rao, and J. Ryan, Co-eds. CSSASpecialpubl. 32. Madison, Wisconsin, USA. – 2004. – P. 113-138.

12. Suleimenov, M., Akshalov, K. Eliminating summer fallow on black soils of Northern Kazakhstan// Climate change and Terrestrial carbon sequestration in Central Asia. In: Balkema-Proceedings and Monographs in Engineering.Water and Earth Science. London, Lieben, New-York, Philadelphia. Editors: R. Lal and etc. 2007, - P.267-277.

13. Suleimenov M., Saparov A., Akshalov K., Kaskarbayev Zh. Land Degradation Issues in Kazakhstan and Measures to Address Them: Research and Adoption// Pedologist (soil science). Tokyo, Japan.– 2012, P. 45-57.

14. Bakaev N.M. Pochvennaya vlaga i urojai, 1975. – P. 215-219

15. Orlov B.B. Nulevaya obrabotka i vodny rejim pochv. Zemledelie. – 2000. – № 6, – P. 42-44

16. Mekhlis Suleimenov, Zheksenbay Kaskarbayev, Kanat Akshalov and Nikolai Yushenko Conservation Agriculture for Long-Term Soil Productivity // Novel Measurement and Assessment Tools for Monitoring and Management of Land and Water Resources in Agricultural Landscapes of Central Asia. Environmental Science.,London.-2014,P.441-455.

ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

*Ауесханов Д.А., магистр сельского хозяйства, научный сотрудник,
Акшалов К.А., ведущий научный сотрудник
Кужинов М. Ж., научный сотрудник
Научно-производственный центр зернового хозяйства им.А.И. Бараева,
Акмолинская область, п. Шортанды-1, 020000, Бараев, 15, Казахстан,
dauren-16.10@mail.ru*

Резюме

В данной научной статье показаны и обсуждены результаты исследования влияния обработки почвы системами No-Till на содержание влаги в почве и на плотность почвы. Исследования показали, что плотность почвы существенно не меняется в зависимости от различных систем обработки почвы. Система No-Till не приводит к существенному ухудшению основных водно-физических свойств почвы. Объемная масса почвы находится в пределах оптимальных параметров. Большее количество растительной мульчи при системе No-Till и сокращенной обработки почвы обеспечивает более благоприятную динамику запасов продуктивной влаги в почве. Система No-Till и минимальной системы обработки почвы обеспечивают увеличение содержания продуктивной влаги по сравнению с традиционной системой обработки почвы. Результаты исследований показывают, что длительное применение сокращенной обработки почвы не снижает плодородие почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: Система No-Till, минимальная система обработки почвы, объемная масса почвы, продуктивная влага, традиционная технология, севооборот, агроэкосистема, предшественник, паровое поле.

THE INFLUENCE OF TILLAGE SYSTEM ON SOIL-PHYSICAL CONDITIONS

*Aueskhanov D.A., master of Agriculture, Researcher
Akshalov K.A., Leading Researcher
Kuzhinov M.J., Researcher.*

*Scientific and Production Center of Grain Farm named after A.I. Baraev,
Akmolinskaya oblast, Shortandy-1, 020000, Baraev, 15, Kazakhstan,
dauren-16.10@mail.ru*

Summary

The influence of No-Till system on soil water content and bulk density are discussed in this paper. In this research No-Till, minimum and conventional tillage system were compared for yield, soil water content and bulk density. Based on the averages from two sites, No-Till system did not provide any significant advantage over more minimum tillage in terms of soil water content, bulk density and yield. We came to conclusion, that long term research is needed to have more reliable data. The data show that long-term use of the No-till system and reduced tillage system increases and maintains soil fertility, and also reduces the cost of agricultural land, increases the productivity of natural resources and agricultural land, agroecosystems and can be effectively used for sustainable agriculture. The No-Till system and the minimum tillage system provide increased product productivity. Research results show that long-term use of reduced tillage does not lead to soil fertility and crop productivity.

Keywords: No-till system, minimum tillage, soil bulk density, productive moisture, traditional technology, crop rotation, agroecosystem, predecessor, summer fallow.