

Завражнов А.А., техника ғылымдарының кандидаты, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0003-1884-3594>

«Мичурин мемлекеттік аграрлық университеті» ФМБОМ ЖБ, Интернациональная көш 101, Мичуринск қ., Тамбов обылысы, Ресей, noc-inteh@yandex.ru

Завражнов А.И., РФА академигі, техника ғылымдарының докторы, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-4429-1818>

«Мичурин мемлекеттік аграрлық университеті» ФМБОМ ЖБ, Интернациональная көш 101, Мичуринск қ., Тамбов обылысы, Ресей, aiz@mgau.ru

Ибраев А.С., техника ғылымдарының кандидаты, Ph.D докторы, <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, ibraevadil2012@mail.ru

Амирханов С.М., аспирант, <https://orcid.org/0000-0003-0159-4157>

«Мичурин мемлекеттік аграрлық университеті» ФМБОМ ЖБ, Интернациональная көш 101, Мичуринск қ., Тамбов обылысы, Ресей, saki.mozes@mail.ru

Zavrazhnov A.A., candidate of technical sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-1884-3594>

FSBEI of HE Michurinsk State Agrarian University, Internatsionalnaya Street 101, Michurinsk, Tambov Region, Russia, noc-inteh@yandex.ru

Zavrazhnov A.I., Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Technical Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-4429-1818>

FSBEI of HE Michurinsk State Agrarian University, Internatsionalnaya Street 101, Michurinsk, Tambov Region, Russia, aiz@mgau.ru

Ibraev A.S., candidate of technical sciences, Doctor of Ph.D., <https://orcid.org/0000-0002-7153-1496>
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, ibraevadil2012@mail.ru

Amirkhanov S.M., postgraduate student, <https://orcid.org/0000-0003-0159-4157>

FSBEI of HE Michurinsk State Agrarian University, Internatsionalnaya Street 101, Michurinsk, Tambov Region, Russia, saki.mozes@mail.ru

ДӘНДІ ДАҚЫЛДАРДЫ ӨСІРУ ЖӘНЕ ЕГІС РЕСУРСТАРЫН ҮНЕМДЕЙТІН ТЕХНОЛОГИЯЛАР RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES OF SEEDING AND CULTIVATION OF MASSAGE CROPS

Аннотация

Қазіргі заманғы өсімдік шаруашылығында «нөлдік» егіншілік (No-Till), «минималды» егіншілік (Mini-till), «жолақты» егіншілік (Strip-till), «жинақтаушы» егіншілік, «тікелей себу» технологиялары, тыңайтқыштарды «жергілікті» енгізу технологиялары және т.б. белсенді енгізілуде. Дәнді дақылдарды егу мен өсірудің ең перспективалы технологиясы- «жолақты» егіншілік технологиясы (Strip-till).

Strip-till технологиясы-бұл классикалық және ресурстарды үнемдейтін технологиялардың жағымды жақтарын қамтитын түбегейлі жаңа технология және оны тарату тәжірибеге «дәл» егіншілік элементтерін кеңінен енгізу арқылы ғана мүмкін болды. Strip-till технологиясын табысты қолданудың маңызды шарты культиватор мен сепкіштің енінің сәйкес келуі, сондай-ақ қатарлар арасындағы жұмыс енін трактордың жүріс бөлігінің өлшемдерімен үйлестіру болып табылады, бұл «дәл» егіншілік элементтерін пайдалануды талап етеді. Strip-till-технологиясын енгізу нәтижесінде шаруашылықта мынадай көрсеткіштерге қол жеткізілді: өнімділіктің 15-20%-ға артуы, ЖЖМ-ға жұмсалатын шығындардың 50% - ға дейін қысқаруы, тыңайтқыштарды пайдаланудың 30-40% - ға дейін төмендеуі, топырақтың табиғи құнар-

лылығын сақтау, ауыл шаруашылығы техникасына және еңбекке ақы төлеуге жұмсалатын шығыстар азаяды. Мақалада Strip-till технологиясының мәні және келесі көрсеткіштерге әсері егжей-тегжейлі қарастырылған: отын үнемдеу, өнімділік, топырақ құнарлылығының қауіпсіздігі, экономикалық шығындар. Сондай-ақ, Strip-till технологиясы жүйесінде егу, ұрықтандыру, бақылау және басқару тақырыптары ашылды.

ANNOTATION

In modern crop production, technologies such as “zero” farming (No-Till), “minimal” farming (Mini-till), “strip” farming (Strip-till), “saving” farming, technologies of “direct sowing”, technologies of “local «Fertilization, etc. These technologies are defined as resource-saving technologies and are aimed at reducing costs and increasing yields. The most promising technology for sowing and cultivating row crops is the so-called strip-till technology.

Strip-till technology is a fundamentally new technology containing positive aspects of both classical and elements of resource-saving technologies and its spread became possible only with the widespread introduction of elements of “precision” farming into practice. An important condition for the successful application of Strip-till technology is the coincidence of the width of the cultivator and the seeder, as well as the coordination of the working row spacing with the dimensions of the tractor undercarriage, which requires the use of elements of «precision» farming. As a result of the introduction of Strip-till-technology in the farm, the following indicators were achieved: an increase in yield by 15-20%, a reduction in the cost of fuels and lubricants up to 50%, a decrease in the use of fertilizers to 30-40%, the preservation of natural soil fertility, the cost of agricultural machinery and wages. The article describes in detail the essence of the Strip-till technology and the impact on the following indicators: fuel economy, yield, soil fertility preservation, economic costs. The topics of sowing, fertilization, control and management in the Strip-till technology system are also disclosed.

Түйінді сөздер: технология, себу, өсіру, отамалы дақылдар, Strip-till

Key words: technology, sowing, cultivation, row crops, Strip-till

Кіріспе. Қазіргі заманғы өсімдік шаруашылығын «АҚЫЛДЫ» өсімдік шаруашылығы ретінде түсіндіретін «ДӘЛДІК» және «ТИМДІЛІК» қазіргі заманғы өсімдік шаруашылығының техникалық-технологиялық дамуының негізгі векторлары болып табылады.

Өсімдік шаруашылығының «ТИМДІЛІГІН» «нөлдік» егіншілік (No-Till), «минималды» егіншілік (Mini-till), «жолақты» егіншілік (Strip-till), «үнемдеуш» егіншілік, «тікелей себу» технологиялары, тыңайтқыштарды «жергілікті» енгізу технологиялары және т. б. сияқты технологиялар айқындайды.

Бұл технологиялар ресурстарды үнемдейтін технологиялар ретінде анықталған және шығындарды азайтуға және өнімділікті арттыруға бағытталған.

Қалыптасқан дәстүр бойынша ресурс үнемдейтін технологиялардың көпшілігі «нөлдік егіншілік» деген жалпы атаумен біріктірілген.

Өсімдік шаруашылығының ДӘЛДІГІ «дәл» егіншілік деп аталады, ол техникалық аспектілерді қалыптастырады, сонымен қатар шығындарды азайтуға және өнімділікті арттыруға бағытталған.

Қазіргі уақытта «тұтас» технологиялар бойынша ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру кезінде (мысалы: бидай мен арпа) «дәл» және «нөлдік» егіншілік кеңінен таралды.

Дәнді дақылдар «технологтардың» да, «инженерлердің» де күш-жігерін жандандыруды қажет етеді.

Дәнді дақылдарға ауылшаруашылық өсімдіктері жатады, олардың қалыпты өсуі мен дамуы топырақта қоректік заттар мен ылғалдың көп мөлшерін қажет етеді (ауылшаруашылық энциклопедиялық сөздігінің анықтамасы бойынша). Бұл дәнді дақылдар (жүгері, соя және т.б.), техникалық (қант қызылшасы, күнбағыс және т. б.), көкөніс және бақша дақылдары (жемшөп қызылшасы, қарбыз, қауын және т. б.).

Дәнді дақылдардың басқалардан негізгі технологиялық айырмашылықтары:

- кең қатарлы себу (45-тен 180 см-ге дейін); - органикалық және Минералды

тыңайтқыштардың едәуір мөлшерін енгізу және қатараралық емдеу (вегетациялық кезеңде – 4-ке дейін).

Әрине, дәнді дақылдардың агробиологиялық ерекшеліктері оларды егу және өсіру үшін ресурстарды үнемдейтін технологиялардың ерекшеліктерін анықтайды.

Қазақстандық диқандардың ресурс үнемдеуші технологияларды пайдалануда мол тәжірибесі бар екенін атап өткен жөн. Мысалы, Қазақстанның солтүстік және орта аудандарында кеңінен таралған эрозияға қарсы егіншілік жүйесі ресурс және топырақ үнемдеу қағидаттарына негізделген.

Осы зерттеудің мақсаты дәнді дақылдарды егу мен өсірудің ресурстарды үнемдейтін технологияларының негізгі ережелері мен принциптерін қалыптастыру болды.

Нәтижелер және оларды талқылау.

Дәнді дақылдарды егу мен өсірудің ең перспективалы технологиясы-Strip-till технологиясы. Қазіргі кезеңде «жолақты» егіншілік технологиясы (Strip-till) дәнді дақылдарды егу мен өсірудің ең перспективалы технологиясы болып табылады. Қазіргі уақытта әлемде strip-till техникалық-технологиялық аспектілері бойынша жарияланымдар саны қарқынды өсуде [1-20].

Отандық еңбектерден ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы Х.М. Сафиннің «өсімдік шаруашылығында Strip-till технологиясын пайдаланудың агротехникалық ерекшеліктері (өндіріске ұсыныстар)» атты еңбегін атап өтуге болады [1].

Осы жарияланымда Strip-till технологиясының техникалық-технологиялық аспектілеріне толық шолу және талдау жүргізілді. Сафин Х. М. Strip-till үнемдеу технологиясы бойынша ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру АҚШ, Канада, Еуропа елдерінде шамамен 15 жыл бойы бар деп көрсетілген. Осы технология бойынша жүгері, соя, қант қызылшасы, мақта, күнбағыс, картоп, сондай-ақ қызанақ, қырыққабат және көптеген көкөніс дақылдары өсіріледі.

Бүгінгі таңда Strip-till қолданудың ең үлкен практикалық тәжірибесін оның жоғары тиімділігін бірінші болып көрген американдық фермерлер жинады [2-12].

Сондықтан соңғы 10-12 жыл ішінде АҚШ-тың жүгері өсіретін көптеген фермалары осы технологияға көшті.

Анықтама бойынша «Strip-till» термині сөзбе-сөз «жолақты топырақ өңдеу» дегенді білдіреді. Сафин Х. М. айтуынша, бұл технология классикалық (қарапайым) және топырақты нөлдік емдеу (no-till) арасындағы ымыраға келеді. Strip-till кезінде өріс тек жолақтармен өңделеді және дақылдармен егіледі.

Жолақты топырақты өңдеуге арналған құрылғылармен жыртылған әр жолдың ені шамамен 20-25 см. Қалған аумақ өзгеріссіз қалады, яғни алдыңғы мәдениеттің сабанымен жабылған. Strip-till-ең аз өңдеу жүргізілетін табиғатты ұтымды пайдалану жүйесі.

Ол топырақты кептіру және жылыту сияқты қарапайым өңдеудің артықшылықтарын біріктіреді. Өңдеудің бұл түрі арнайы жабдықтың - Strip - till-Культиватордың көмегімен жүзеге асырылады. Бұл жабдықтың тағы бір артықшылығы-фермер химиялық заттар мен тыңайтқыштарды топырақты өңдеумен немесе егумен бір уақытта қолдана алады.

Міне, осы мақаланың авторлары Сафин Х.М.-нің Strip-till классикалық және нөлдік топырақты өңдеу арасындағы «ымыраға келу» деген пікірімен келіспейді.

Strip-till технологиясы-бұл классикалық және ресурстарды үнемдейтін технологиялардың жағымды жақтарын қамтитын түбегейлі жаңа технология және оны тарату тәжірибеге «дәл» егіншілік элементтерін кеңінен енгізу арқылы ғана мүмкін болды.

Жолақты топырақты өңдеу технологиясын (Strip-till) АҚШ мемлекеттік Ауыл шаруашылығы департаменті жанындағы ғылыми-зерттеу орталығының ғалымдары әзірлеген және ол құрғақ та, ылғалды да жылдары өзін тамаша көрсете білді [2, 5].

Бұл технологияның бір бөлігі ретінде жолақты қопсыту жүзеге асырылады, онда мәдени өсімдіктер егіледі, ал өрістің үштен екісі өңделмеген күйінде қалады және құрылымын сақтайды.

Әдетте, жолақты қопсыту кезінде өңдеу тек екі жұмыс операциясынан тұрады: күзде немесе көктемде қопсыту, содан кейін босатылған жолақтарға себу.

Технологиялық процестерден топырақты алдын-ала дайындау процедураларын алып тастау «тікелей» себу технологияларын қолдануды қамтамасыз етеді, бірақ сонымен бірге

егістік агрегаттың өңделген жолаққа, жергілікті және сараланған тыңайтқыштарға дәл бағдарлануын талап етеді, бұл өз кезегінде «дәл» егіншілік элементтерін қолданған кезде мүмкін болады.

Американдық тәжірибе көрсеткендей, жолақты өңдеу технологиясын (Strip-till) қолданатын ауылшаруашылық тауар өндірушілері дақылдардың өсуі мен кірістілік әлеуетін оңтайландыру тұрғысынан көбірек мүмкіндіктерге ие.

АҚШ фермерлері тұқым себуді дайындау кезінде отынды едәуір үнемдей алады, еңбек шығындарын азайтуға, тыңайтқыш шығындарын үнемдеуге, аз жөндеу жұмыстары мен тракторды пайдалануға, жалпы экономикалық және үстеме шығындарды азайтуға қол жеткізе алады.

Колорадо егін шаруашылығын сақтау қауымдастығының мәліметтері бойынша, дәстүрлі өңдеуден Strip-till-ке өткен шаруашылықтар барлық дала жұмыстарының жалпы көлемінің 50% - на дейін үнемдейді [8].

Ресей Федерациясының ауыл шаруашылығында Strip-till 2010-2011 жылдардан бастап қолданыла бастады. Тәжірибе көрсеткендей, технология жүгері және күнбағыс сияқты дәнді дақылдарды өсіру кезінде жақсы нәтиже береді.

Қазіргі уақытта ауылшаруашылық кәсіпорындарында навигациялық жүйелер мен рульдеу құрылғыларының кең таралуына байланысты топырақты өңдеудің жаңа мүмкіндіктері ашылды, бұл ретте үнемдеуші және дәл егіншілік технологияларының артықшылықтарын барынша тиімді пайдалануға болады.

Strip-till бойынша Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру экономикалық тұрғыдан өте тиімді болып шықты. Шаруашылықта ені 25 см жолақтарды кесуге 8-10 литр дизель отыны жұмсалады (топырақтың тереңдігі мен жағдайына байланысты). Егу үшін 3 литр және гербицидтермен бүрку үшін 1 литр қолданылады. Тазалау алдында шамамен 12-13 литр, ал дәстүрлі технология бойынша – кем дегенде 53 литр жұмсалады. Отынға жұмсалатын шығындарды азайту есебінен шаруашылықта тыңайтқыштар сатып алынады. Шаруашылықта өрістегі операциялар саны азайды, техникада үнемдеу жүріп жатыр.

Strip-till-технологиясын енгізу нәтижесінде шаруашылықта мынадай көрсеткіштерге қол жеткізілді: өнімділіктің 15-20% - ға артуы, ЖЖМ-ға жұмсалатын шығындардың 50% - ға дейін қысқаруы, тыңайтқыштарды пайдаланудың 30-40% - ға дейін төмендеуі.

Жоғарыда келтірілген деректер strip-till технологиясы бойынша дәнді дақылдарды егу мен өсірудің жоғары тиімділігін көрсетеді.

Strip-till технологиясының негізгі ережелері мен принциптері. Қазіргі уақытта егіншіліктің заманауи жүйелері топырақ, биологиялық, су ресурстарын үнемдеуге, сондай-ақ өнімнің өзіндік құнын төмендетуге бағытталған. Топырақты өңдеу технологиясында топырақ бетінде өсімдік (өсімдік) қалдықтарының біртіндеп жиналуына көп көңіл бөлінеді. Бұл тәсіл оңай ыдырайтын органикалық заттармен байытудың арқасында топырақ микроорганизмдерінің қоректену жағдайларын едәуір жақсартады, сонымен қатар топырақты күн сәулесінің тікелей түсуінен қорғайды. Температура режимі жақсартады, оның өсуіне топырақ биотасы мен мәдени өсімдіктердің тамыр жүйесі теріс әсер етеді.

Минималды шығындарды пайдаланып, сонымен бірге дақылдардың өсуі мен дамуы үшін оңтайлы жағдай жасау идеясы бұрыннан бар. Көпжылдық зерттеулер мен тәжірибелер негізінде Strip-till (жолақты өңдеу) топырақты өңдеудің жаңа әдісі жасалды. Бұл әдіспен ең аз өңдеу жүргізіледі. Ол топырақты эрозиядан қорғау мүмкіндігімен көктемгі топырақты тез кептіру және жылыту сияқты қарапайым өңдеудің артықшылықтарын біріктіреді. Өңдеудің бұл түрі арнайы жабдықтың - Strip-till-культураторлардың көмегімен жүзеге асырылады. Өту саны жолақты Топырақты өңдеудің қолданылатын құрылғыларының түріне және өрістің күйіне байланысты. Өңделген жолақтардың ені 20-25 см, ал жолдар өзгеріссіз қалады.

Көктемде осы босатылған жолаққа себу жүзеге асырылады. Топырақты өңдеумен қатар сұйық немесе құрғақ тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолдануға болады. Тыңайтқыштар топырақтың тамыр астындағы қабатында 1-2 қабатқа қолданылады. Мұндай операцияларды GPS және ГЛОНАСС жүйелерін қолдана отырып, дәл егіншілік технологиясын қолдану арқылы жүзеге асыру оңай. Көктемде мәдениетті тікелей («тікелей») себу технологиясы тар, қопсытылған жолаққа егуге болады, қарапайым дәл сепкішті қолдануға болады.

Топырақты өңдеу ауылшаруашылық дақылдары өсетін жерде ғана жүзеге асырылады. Қатардың жоспарланған еніне байланысты топырақ бетінің 70% - ы өңделмеген күйінде қалады, яғни өрістің негізгі бөлігі жинақталған мульчаны (сабанды) сақтайды. Осылайша, топырақ эрозиядан және қызып кетуден қорғалған. Өңделген өріс жаңбырлы ауа-райында тракторлар үшін жарамды болып қалады. Көктемгі егіс шамамен 8-10 күн бұрын жүргізілуі мүмкін.

Strip-till технологиясын әр түрлі дақылдарды егу кезінде қолданған жөн: жүгері, күнбағыс, қант қызылшасы, бұршақ дақылдары.

Strip - till топырақты өңдеу жүйесі No - till топырақты нөлдік өңдеу жүйесімен бірге ауыспалы егісте қолданылады және кейбір ұқсастықтарға ие.

Бұл – сақтау аңызды жинағаннан кейін ішінара сақталған уақыт. Сондықтан топырақ беті әрдайым өсімдік қалдықтарымен қорғалған. Алайда, жолақты өңдеу кезінде топырақ жарылып, оттегінің қол жетімділігі жақсарады, нәтижесінде аэробты жағдайлар Органикалық заттардың ыдырауын тездетеді.

Strip-till жүйесінің классикалыққа қарағанда артықшылығы келесідей [1]:

1. Strip-till отынды 2-4 есе үнемдеуге айтарлықтай ықпал етеді.

Үнемдеу өріс арқылы өту санын азайту арқылы жүзеге асырылады. Бір өту кезінде сызықтық қопсытқыш топырақты толық өңдейді, сонымен бірге дақылдарға тыңайтқыш енгізеді.

2. Strip-till түсімінің 25% - ға дейін өсуіне ықпал етеді.

Жолақты өңдеуді қолдану дақылдардың ұзын және тармақталған тамыр жүйесінің пайда болуына кепілдік береді. Тамырлардың жалпы көлемінің ұлғаюы дәстүрлі технологиямен салыстырғанда 20-40% құрайды. Бұл өсімдіктердің топырақ ылғалына және қоректік заттарға қол жетімділігін жақсартады. Неғұрлым қуатты тамыр жүйесі, осындай өңдеумен өсімдікке құнарлы көкжиекті жабуға мүмкіндік береді.

Strip-till кезіндегі дақылдардың өнімділігі топырақ ылғалының көп жиналуына және сәйкесінше дақылдардың өнімділігінің құрғақ ауа-райына тәуелділігінің айтарлықтай төмендеуіне байланысты. Өрістің қайтарымдылығын арттырудағы маңызды фактор-өңделмеген бетпен салыстырғанда топырақтың 5-6°C дейін температураға дейін ерте қызуы. Бұл no-till технологиясымен салыстырғанда 8-10 күн бұрын себуге мүмкіндік береді.

3. Strip-till тыңайтқыш қаражатын 50% - ға дейін үнемдеуге ықпал етеді.

Минералды тыңайтқыштарды сатып алуға қаражат үнемдеу тамыр аймағына жергілікті тыңайтқыш енгізу арқылы жүзеге асырылады. Тыңайтқыштар өсімдікке қажет жерде орналастырылады. Қоректік заттар, әсіресе белсенді емес фосфор мен калий дақылдарға қол жетімді болады.

4. Strip-till топырақтың табиғи құнарлылығын сақтауға көмектеседі.

5 жыл ішінде Strip-till технологиясының Топырақтың негізгі сипаттамаларына әсерін зерттеу мынаны көрсетті: қарашірік мөлшері 3,8% - ға жоғарылады, топырақ тығыздығы 4% - ға (1,35 г/м³-ге дейін) төмендеді, тамырлардың енуіне төзімділік 18% - ға (0,94 МПа-ға дейін) төмендеді, құрттардың саны едәуір өсті, инфильтрация коэффициенті артты (Fabian G. Fernandez, American Society of Agronomy, Inc., USA).

5. Strip-till Ауылшаруашылық техникасы мен еңбек шығындарын азайтуға көмектеседі.

Топырақ бетінің тек 30% - ы өңделетіндіктен, бір ауданға трактордың қуатына қойылатын талаптар азаяды және дала бойымен өтетін жолдардың аз болуына байланысты жабдықтың тозуы азаяды. Тәжірибе көрсеткендей, өңдеуге арналған техниканың құны 70% - ға дейін аз. Күзгі ең жоғары жүктемелердің болмауы, көктемде топырақты алдын-ала дайындау, бір уақытта бірнеше операцияларды орындау еңбек шығындарының төмендеуіне әкеледі.

Strip-till технологиясын табысты қолданудың маңызды шарты культиватор мен сепкіштің енінің сәйкес келуі, сондай-ақ қатарлар арасындағы жұмыс енін трактордың жүріс бөлігінің өлшемдерімен үйлестіру болып табылады, бұл «дәл» егіншілік элементтерін пайдалануды талап етеді.

Strip-till технологиясының негізгі технологиялық аспектілері

1. Strip - till технологиясы жүйесінде өңдеу. Топырақты қопсыту арқылы өрісті жолақты өңдеу бекітілген немесе Ілулі Strip-till қопсытқышының көмегімен жүзеге асырылады. Көптеген қопсытқыштардың дизайны жол аралығын 37,5-тен 75 см-ге дейін өзгертуге мүмкіндік береді. Жол аралығы неғұрлым үлкен болса, өңделетін аймақ соғұрлым аз болады және мульчаның қауіпсіздігі жақсы болады.

Strip-till культиватор - топырақты өңдеудің ең тиімді техникалық элементтерінің бірі, ол тек бір өту кезінде дәл ұрықтандыруға мүмкіндік береді. Бірнеше технологиялық операцияларды біріктіре отырып, қопсытқыш топырақ ылғалының жиналуын қамтамасыз етеді, жанар-жағармай мен жұмыс уақытын үнемдейді. Жолақтармен топырақ күзде егін жиналғаннан кейін немесе көктемде егу алдында өңделеді. Қопсытқышты бөлек немесе сепкішпен бірге пайдалануға болады. Егіс кешендерімен бірлесіп пайдалану егіс алдындағы топырақты өңдеуге және ауыл шаруашылығы дақылдарын егуге жұмсалатын шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Өңделген жолақтың ені 20-25 см, әдетте, өріс бетінің тек 30-35% өңделеді. Өңдеу кезінде сабан жолақтан толығымен алынып тасталады, бұл топырақтың жылынуын және өрістің өнуін жақсартады. Жол бойында топырақ бетінде предшествениктен өсімдік қалдықтары және бұрын пайда болған мульча қалады. Бүйірлік дискілер ағып жатқан жердің көлемін шектейді, бұл қозғалыс жылдамдығын арттырады. Өңдеу жылдамдығы strip-till-Культиватордың дизайнына байланысты және 8-ден 12 км/сағ-қа дейін. Прокат ролигі өңделген жолақта домалатуды қамтамасыз етеді және биіктігі 7-10 см жоталарды құрайды.

2. Strip - till технологиясы жүйесінде егу. Strip-till технологиясында егу тар босатылған жолақта жүзеге асырылады. Егіс кезінде трактордың рульдік жүйесінің және жалпы навигациялық жүйенің дәлдігі маңызды. Өңделген жолақтарға 1-2 см себу кезінде рұқсат етілген қателік. дұрыс емес егу жағдайында тұқымдарды топыраққа төсеу босатылған жолақтың жанында болады. Нәтижесінде өрістің өнуі төмен болады және жоғары өнімділікке сену өте қиын болады.

Навигациясыз егудің дәлдігін қамтамасыз ету үшін сіз Strip-till қопсытқышы мен қопсытқыштан тұратын «жұптасқан» қондырғыны қолдана аласыз.

Бұл жағдайда, әрине, себу жылдамдығы төмен және технологияның жоғары тиімділігі қамтамасыз етілмейді. Күзгі-көктемгі кезеңде топырақ ылғалының тиісті жинақталуы болмайды, топырақты жылыту жеткіліксіз болады, минералды тыңайтқыштарды қолдану да толық болмайды. Алайда, бұл өңдеу және егу әдісі іс жүзінде кеңінен қолданылады барлық операциялар (өңдеу, егу, тыңайтқыш) бір өту кезінде жүзеге асырылады.

Strip-till технологиясы қолданылатын дақылдардың дақылдары, әдетте, біркелкі дамиды. Қопсытылған топырақ көкжиегіне себу кезінде дақылдардың тамыр жүйесінің тез дамуы және оның тереңдікке енуі ынталандырылады. Тамырдың терең өсуі мәдени өсімдіктің құрғақ ауа-райына тәуелділігін азайтады.

Жолақты егіншілік технологиясы белсенді температура ($t > 10^{\circ}\text{C}$) және қысқа өсу маусымы жоқ аумақтар үшін өте маңызды. Өңделген «қара» топырақ жолақтарын көктемде тезірек жылыту және сабанмен кең өңделмеген жолақтарды қалдыру 5-10 күн бұрын себуге мүмкіндік береді.

3. Strip - till технологиясы жүйесінде тыңайтқыш қолдану. Strip-till технологиясын қолданған кезде негізгі тыңайтқыштар күзде немесе көктемде жолақты өңдеу кезінде қолданылады. Ең жақсы нұсқа-күзгі қолдану, өйткені бұл жағдайда тыңайтқыштарды ерітуге және қоректік заттарды өсімдіктерге қол жетімді формаларға ауыстыруға көбірек уақыт болады. Минералды және органикалық тыңайтқыштарды қолдануға болады. Тыңайтқыштардың дозалары топырақта қоректік заттардың болуына байланысты жалпы қабылданған әдістерге сәйкес есептеледі.

Зерттеулер көрсеткендей, Strip-till тыңайтқыштарын қолданған кезде тиімді қолданылады, сондықтан есептелген тыңайтқыш дозасын 20-30% төмендетуге болады. Дозаны төмендету дәрежесі әрбір шаруашылықта қолда бар топырақ жағдайына және өңделетін дақылға қарай белгіленуі тиіс.

Strip-till технологиясын пайдаланған кезде минералды тыңайтқыштарды себуге ерекше назар аудару керек. Strip-till технологиясына себу тыңайтқыштарын қолданудың негізгі әдісі-

жергілікті әдіс. Strip-till технологиясы жүйесінде дәнді дақылдарды егу кезінде жергілікті тыңайтқыш жүйесін дамыту жеке зерттеулердің объектісі болып табылады.

4. Strip - till технологиясы жүйесінде бақылау және басқару жүйесі. Өсімдік шаруашылығы саласында» нақты «егіншілік қағидаттары кеңінен енгізілуде. GPS қабылдағыштарын қолданатын ауылшаруашылық машиналарының қозғалысын басқаруға арналған жабдықтар кең таралды және өзінің тиімділігін дәлелдеді: параллель жүргізу жүйелері және автопилотациялық басқару құрылғылары.

Ғарыштық навигациялық жүйелерді пайдалану үшін тракторлар мен басқа машиналарда арнайы қабылдағыштар орнатылады. Олар, өз кезегінде, жабдықтың орналасқан жері туралы үнемі сигнал алады. «Дәл» егіншілік технологиясының ең тиімді және тез қайтарылатын көмекшісі-параллельді жүргізу жүйесі, ол дала жұмыстарын ұйымдастыруға арналған және жоғары өнімді кең ауқымды техниканы қолдануда пайдалы.

Ауыл шаруашылығы машинасын басқаруды оператор дисплей экранындағы желілер (белгілер) бойынша қолмен не рульдеу құрылғысын (автопилоттауды) пайдалана отырып жүзеге асырады. Параллель жүргізу жүйелеріне арналған жабдықтың құрамына: навигациялық қабылдағыш; дисплей; ауытқуларды есептеуге арналған контроллер; рульдеу құрылғысы кіреді.

«Нақты» егіншіліктің ажырамас элементі Ауылшаруашылық агрегаттарының барлық технологиялық модульдері мен компоненттерінің жұмысы мен жай-күйін бақылау және бақылау жүйесі болып табылады. Ауыл шаруашылығын жүргізу кезінде қорытынды нәтижеге қатты әсер ететін бірқатар параметрлерді ескеру қажет. Егер топырақ өсіру туралы айтатын болсақ, онда қандай техниканың қолданылатыны, қандай тұқым материалы қолданылатыны және бүкіл жұмыс процесі қалай ұйымдастырылатыны бірдей маңызды. Алайда, барлық күш-жігер тиісті бақылаусыз ағып кетуі мүмкін.

Тұқым себу-топырақ өсіру кезеңіндегі ең маңызды міндет. Егер тұқым беру проблемасы уақытында анықталмаса, онда сіз егіннің елеулі үлесін және сонымен бірге болашақ пайданы жоғалтуыңыз мүмкін. Сондықтан отырғызғыштағы тұқым ағынын бақылау өте маңызды.

Дәнді дақылдарды егу сапасын бақылау шешетін екінші міндет-тұқым шығынын оңтайландыру, бұл шығындардың азаюына жағымды әсер етеді. Тұқымның нақты берілуін бақылау және жедел реттеу бүгінгі таңда егіс процестерін бақылау жүйелері бар ауылшаруашылық техникаларының жұмысын бақылауға арналған заманауи шешімдерге көмектеседі.

Strip-till-технология «дәл» егіншілік жүйелерін тұрақты пайдалану арқылы жақсы нәтиже береді. Күзгі өңдеуден көктемгі егіске дейін ұзақ уақыт өтеді. Осы кезеңде қопсытқышпен өңделген жолақтар өсімдік қалдықтарымен толып кетуі мүмкін, бұл өңделген жолақтарға дәл себуді қиындатады. Тыңайтқыштарды қолдану және дақылдарды егу кезінде, әсіресе күрделі рельефі бар егістіктерде тракторды дәл басқару өте маңызды. Strip-till жұмысын жеңілдету үшін қопсытқыштарды маркерлермен жабдықтауға болады, бірақ дәлірек жұмыс істеу үшін ғаламдық ғарыштық навигациялық жабдықты (ГЛОНАСС/GPS) пайдалану ұсынылады. Пайдаланылатын навигациялық жүйелердің дәлдігі 2,5-3 см болуы керек.

Ауылшаруашылық тәжірибесінде жоғары дәлдікке қол жеткізу үшін ғарыштық навигациялық сигналдарды түзету әдісі кең таралған. Түзетулерді алаңға тікелей жақын орналасқан спутниктік сигналды түзетудің базалық станциясынан (РТК-станция) алуға болады. Бұл Нақты уақыттағы навигациялық сигналды түзету станциялары Strip-till технологиясының қажетті атрибуты болып табылады.

РТК жүйесін тиімді пайдалану үшін шаруашылықтарда: жылжымалы станция, радиомодем, тракторға Орнатылатын навигация жиынтығы болуы керек. РТК станциясы қол жетімді спутниктерден оның орналасқан жері туралы сигналдарды қабылдауға арналған; ресивер деректерді өңдейді және трактордың навигациялық жүйесіне жібереді. Сонымен қатар, процесс нақты уақыт режимінде жүреді. Мұндай схеманы пайдалану кезіндегі дала жұмыстарының дәлдігі 2,5-3,0 см құрайды.

РТК пайдалану топырақты өңдеуден бастап жинауға дейінгі барлық дала жұмыстарының жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді. Бұл әсіресе дәнді дақылдарды өсіру кезінде өте маңызды, мұнда егу және химиялық арамшөптер кезінде жоғары дәлдік қажет.

РТК станциясы тіпті күрделі рельефі бар өрістерде де тиімді жұмыс істейді. Станцияны пайдалану үшін әр жұмыс істейтін жабдық үшін ай сайынғы абоненттік төлем төлеудің қажеті жоқ. Бір ферма станциясы бір уақытта бірнеше ауылшаруашылық машиналарына қызмет көрсете алады, ал абоненттік төлем барлығына бірдей болады. РТК-ны кез-келген бренд пен қуаттың техникасына орнатуға болады.

РТК станциясының радиусы модификацияға байланысты 10-15 км құрайды.

Бақылау және басқару жүйесі тұқым себу және түйіршіктелген тыңайтқыштарды қолдану процестерін бақылауға және басқаруға арналған.

Пассивті бақылау режимінде жүйе келесі акпаратты тіркейді және жібереді:

— әрбір егіс секциясында себу нормасы және берілген шекарадан ауытқу туралы (дана/М);
— агрегаттың қозғалыс жылдамдығы және берілген шекарадан ауытқу туралы; өнімділік туралы (га / сағ);

— трактордың борт желісіндегі кернеу туралы;

— туралы ақаулық (авария) тізбегіндегі датчиктер себу;

— егілген алаң туралы.

Қорытынды. Қазіргі уақытта Strip-till (жолақты топырақты өңдеу) технологиясы-бұл дәнді дақылдарды егу мен өсірудің ең жақын және перспективалы технологиясы.

Strip - till технологиясы дәнді дақылдарды егу технологиясының элементтерін қайталайды: дәнді дақылдарды егу кезінде топыраққа жолақты әсер ету қажет, ал Strip-till технологиясы Топырақты өңдеуді қамтиды.

Сонымен қатар, бұл технология Қазақстанда кеңінен таралған эрозияға қарсы егіншілік элементтерін қамтиды.

Әрине, дәнді дақылдарды егу және өсіру кезінде Strip-till технологиялық аспектілері арнайы техникалық жабдықты таңдауды және әзірлеуді қажет етеді.

Қаржыландыру. Мақалада келтірілген зерттеу нәтижелері 2019 жылғы 22 қарашадағы №075-11-2019-041 Ресей Федерациясының ғылым және жоғары білім министрлігі мен «Миллеровосельмаш» ЖАҚ арасында «Зияткерлік мехатрондық модульдер негізінде «нақты» және «нөлдік» егіншілік жүйесінде арамшөптер мен көкөніс дақылдарын егу және өсіру үшін көп функционалды кешендердің жоғары технологиялық өндірісін құру» тақырыбы бойынша ҒЗТКЖ орындау туралы келісімді іске асыру аясында алынды. ҒЗТКЖ Бас орындаушының ұйымында орындалады (FSBEI of HE Michurinsk State Agrarian University).

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сафин, Х.М. Агротехнические особенности использования Strip-till- технологии в растениеводстве (рекомендации производству) / Х.М. Сафин, Р.С. Фахрисламов, Л.С. Шварц, Ф.М. Давлетшин, С.Г. Мударисов, З.С. Рахимов, Д.С. Аюпов, А.Ш. Уметбаев. – Уфа, Мир печати, 2017. – 44 с.

2. De Jong-hughes J., Vetsch J. (2007) On-farm comparison of conservation tillage systems for corn following soybeans. University of Minnesota Extension Publication #BU-08483.

3. Faaborg R., C. Wente, J.M. De Jong-Hughes and D.C. Reicosky. 2005. A comparison of soil CO2 emissions following moldboard plowing, disk ripping and strip tilling. USDA-ARS research update.

4. Overstreet, L.F., D. Franzen, N.R. Cattanach and S. Gegner. 2007 Strip-tillage in sugarbeet rotations. In 2007 Sugarbeet Research and Extension Reports. Vol. 38. Sugarbeet Res. And Ed. BD. of MN and ND.

5. Olson, B., J. Falk and R. Aiken. 2007. Sunflower yield as affected by strip-till. National Sunflower Association 2007 Research Forum.

6. University of Minnesota Extension «Machinery Cost Estimates». September 2007.

7. Endres, G., B. Schatz. 2009. Row crop performance with tillage systems and placement of fertilizer. In 2009 Carrington Research Extension Center Annual Report. Vol. 50.

8. Журнал Landwirtschaft ohne Pflug, 9/2010.

9. Агроцентр [Электрон. ресурс]. – 2021. – Режим доступа:

URL:<http://www.agrozentr.ru/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F> (дата обращения 31.10.2021).

- 10.NDSU Agroculture [Электрон. ресурс]. – 2021. – Режим доступа:
URL: <https://www.ndsu.edu/agriculture> (дата обращения 31.10.2021).
- 11.Strip-Till farmer [Электрон. ресурс]. – 2021. – Режим доступа:
URL: <https://www.striptillfarmer.com/articles/1622-fall-strip-till-mistakes-and-how-to-avoid-them-to-improve-productivity> (дата обращения 31.10.2021).
- 12.Harvesting Potencial [Электрон. ресурс]. – 2021. – Режим доступа:
URL: <https://www.harvestpotential.com/> (дата обращения 31.10.2021).
- 13.Завражнов, А.И. Егіс жұмыстарының сапасына әсер ететін көрсеткіштер/ А.И. Завражнов, А.В. Балашов, А.С. Ибраев, С.М. Амирханов. – Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы «Ғылым және Білім», Орал, 2021. – сс. 58-65.
- 14.Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство / И.И. Гуреев // М.: Печатный Город, 2011. – 256 с.
- 15.Минакова, О.А. Факторы и приемы повышения продуктивности сахарной свеклы/ О.А. Минакова [и др.] // Сахарная свекла. – 2011. – № 10.
- 16.Шпаар, Д. Сахарная свекла (выращивание, уборка, хранение) / Д. Шпаар, Д. Дрегер, А. Захаренко и др. Под общей редакции Д. Шпаара // Мн.: ЧУП «Орех», 2004. – 326 с.
- 17.Завражнов, А.И. Система контроля высева семян / А.И. Завражнов, А.В. Балашов, С.П. Стрыгин, А.В. Крищенко, Н.Ю. Пустоваров // Сельский механизатор. 2017. – №12. – С. 18-21.
- 18.А. М. Тагаев ; науч. рук. Р. Е. Елешев, Н. Ш. Сулейменова.Влияние удобрений на плодородие орошаемого светлого серозема и продуктивность культур хлопковых севооборотов : Автореферат дис. на соиск. учён. степ. канд. с.-х. наук. Спец. 06.01.04 - Агрохимия / Алматы : [б. и.], 2010. - 26 с. : граф., табл.
- 19.Булатова, К. М. Биологические основы селекции зерновых колосовых культур [Текст] : автореферат дис. на соис. учён. степ. доктора биологических наук; Спец. 06.01.05 - Селекция и семеноводство / К. М. Булатова . - Алматы : [б. и.], 2009. - 41 с.
- 20.Балашов, А.В. Использование широкозахватных агрегатов для высева сахарной свеклы / А.В.Балашов // Сахарная свекла. – 2004. – № 2. – С. 15-16.

ADEBIETTER TIZIMI

1. Safin, KH.M. Agrotekhnicheskkiye osobennosti ispol'zovaniya Strip-till- tekhnologii v rasteniyevodstve (rekomentatsii proizvodstvu) / KH.M. Safin, R.S. Fakhrislamov, L.S. Shvarts, F.M. Davletshin, S.G. Mudarisov, Z.S. Rakhimov, D.S. Ayupov, A.SH. Umetbayev. – Ufa, Mir pechati, 2017. – 44 s.
2. De Jong-Hughes J., Vetsch J. (2007) On-Farm Comparison of Conservation Tillage Systems for Corn Following Soybeans. University of Minnesota Extension Publication #BU-08483.
3. Faaborg R., C. Wente, J.M. De Jong-Hughes and D.C. Reicosky. 2005. A comparison of soil CO2 emissions following moldboard plowing, disk ripping and strip tilling. USDA-ARS research update.
4. Overstreet, L.F., D. Franzen, N.R. Cattanach and S. Gegner. 2007 Strip-tillage in sugarbeet rotations. In 2007 Sugarbeet Research and Extension Reports. Vol. 38. Sugarbeet Res. And Ed. BD. of MN and ND.
5. Olson, B., J. Falk and R. Aiken. 2007. Sunflower yield as affected by strip-till.National Sunflower Association 2007 Research Forum.
6. University of Minnesota Extension «Machinery Cost Estimates». September 2007.
7. Endres, G., B. Schatz. 2009. Row crop performance with tillage systems and placement of fertilizer. In 2009 Carrington Research Extension Center Annual Report. Vol. 50.
8. Zhurnal Landwirtschaft ohne Pflug, 9/2010.
- 9.Agrotsentr [Elektron. resurs]. – 2021. – Rezhim dostupa:
URL:<http://www.agrozentru.ru/%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F> (data obrashcheniya 31.10.2021).

- 11.NDSU Agroculture [Elektron. resurs]. – 2021. – Rezhim dostupa:
URL: <https://www.ndsu.edu/agriculture> (data obrashcheniya 31.10.2021).
- 12.Strip-Till farmer [Elektron. resurs]. – 2021. – Rezhim dostupa:
URL: <https://www.stripillfarmer.com/articles/1622-fall-strip-till-mistakes-and-how-to-avoid-them-to-improve-productivity> (data obrashcheniya 31.10.2021).
- 13.Harvesting Potencial [Elektron. resurs]. – 2021. – Rezhim dostupa:
URL: <https://www.harvestpotential.com/> (data obrashcheniya 31.10.2021).
- 13.Zavrazhnov, A.I. Yegis zhymystarynyn sapasyna әser yetetin көсеткіштер / A.I. Zavrazhnov, A.V. Balashov, A.S. Ibrayev, S.M. Amirkhanov. – Zhәngir khan atyndary Batys Qazakstan agrarlyk-tehnikalyk universitetiniң ғыlymi-praktikalyk zhurnaly «Fylym zhәne BiliM», Oral, 2021. – ss. 58-65.
- 14.Gureyev, I.I. Sovremennyye tekhnologii vozdeleyvaniya i uborki sakharnoy svёkly: Prakticheskoye rukovodstvo / I.I. Gureyev // M.: Pechatnyy Gorod, 2011. – 256 s.
- 15.Minakova, O.A. Faktory i priyemy povysheniya produktivnosti sakharnoy svekly / O.A. Minakova [i dr.] // Sakharnaya svekla. – 2011. – № 10.
- 16.Shpaar, D. Sakharnaya svekla (vyrashchivaniye, uborka, khraneniye) / D. Shpaar, D. Dreger, A. Zakharenko i dr. Pod obshchey redaktsii D. Shpaara // Mn.: CHUP «OreKH», 2004. – 326 s.
- 17.Zavrazhnov, A.I. Sistema kontrolya vyseva semyan / A.I. Zavrazhnov, A.V. Balashov, S.P. Strygin, A.V. Krishchenko, N.YU. Pustovarov // Sel'skiy mekhanizator. 2017. – №12. – S. 18-21.
- 18.A. M. Tagayev ; nauch. ruk. R. YE. Yeleshev, N. SH. Suleymenova.Vliyaniye udobreniy na plodorodiye oroshayemogo svetlogo serozema i produktivnost' kul'tur khlopkovykh sevooborotov: Avtoreferat dis. na soisk. uchёn. step. kand. s.-kh. nauk. Spets. 06.01.04 - Agrokhimiya / Almaty: [b. i.], 2010. - 26 s. : graf., tabl.
- 19.Bulatova , K. M. Biologicheskkiye osnovy selektsii zernovykh kolosovykh kul'tur [Tekst]: avtoreferat dis. na sois. uchёn. step. doktora biologicheskikh nauk; Spets. 06.01.05 - Seleksiya i semenovodstvo / K. M. Bulatova . - Almaty : [b. i.], 2009. - 41 s.
- 20.Balashov, A.V. Ispol'zovaniye shirokozakhvatnykh agregatov dlya vyseva sakharnoy svekly / A.V.Balashov // Sakharnaya svekla. – 2004. – № 2. – S. 15-16.

РЕЗЮМЕ

В современном растениеводстве активно внедряются «нулевое» земледелие (No-Till), «минимальное» земледелие (Mini-till), «полосатое» земледелие (Strip-till), «накопительное» земледелие, технологии «прямого посева», технологии «местного» внесения удобрений и др. Наиболее перспективной технологией посева и выращивания зерновых культур является технология «полосатого» земледелия (Strip-till).

Технология Strip-till-это принципиально новая технология, охватывающая положительные стороны как классических, так и ресурсосберегающих технологий, и ее распространение стало возможным только благодаря широкому внедрению в практику элементов «точного» земледелия. Условием, при котором применение технологии Strip-till окажет положительный эффект, является одинаковая ширина культиватора и сеялки. Также рабочая ширина между рядами должна быть согласована с размерами ходовой части (колейность) трактора, что требует использования элементов «точного» земледелия.

Внедрение «Strip-Till» технологии в сельском хозяйстве позволяет достигнуть следующих показателей: повышение урожайности на 15-20%, расход горюче-смазочных материалов снижается до 50%, количество применяемых удобрений можно снизить до 30-40%, сохранение естественного плодородия почвы, снижение расходов на эксплуатацию сельскохозяйственной техники и заработанную плату. В статье подробно рассмотрены сущность технологии Strip-till и влияние на следующие показатели: экономия топлива, урожайность, сохранность плодородия почвы, экономические затраты. Также раскрыты темы посева, внесения удобрений, контроля и управления в системе Strip-till технологии.