

ӨОЖ631.33.024.2
 FТАХР 68.85.29, 55.57.33

DOI 10.56339/2305-9397-2023-1-2-176-186

Перетятко А.В., техникалық ғылымдарының кандидаты, доцент, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-2739-8795>

«Н.И. Вавилов атындағы Саратов мемлекеттік генетика, биотехнология және инженерия университеті» ЖБ ФМББМ, Саратов қ., Петр Столыпин данғылы, 4-ғимарат, 3-құрылыс, 410012, Ресей Федерациясы, andrejperetyatko@yandex.ru

Кубашева Ж. К., техникалық ғылымдарының кандидаты, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

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

Азғалиев Ж. С., аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-4961-3700>

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

Сарсенов А. Е., Ph докторы, доцент м.а., <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, sarsenov_1966@mail.ru

Утепов Г. Н., техникалық ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, <https://orcid.org/0000-0002-4144-8253>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, mr.galim.61@mail.ru

Нурмашева Ж. Б., МААТГ-21 тобының магистранты, <https://orcid.org/0000-0003-4996-4700>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, anurmasheva07@gmail.com

Peretyatko A. V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, the main author, <https://orcid.org/0000-0003-2739-8795>

«Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov», Saratov, Peter Stolypin Ave., zd 4, page 3, 410012, Russia andrejperetyatko@yandex.ru

Kubasheva Zh. K., Candidate of Technical Sciences, associate professor <https://orcid.org/0000-0002-4712-492X>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kubashevazhanna@mail.ru

Azgaliev Zh. S., senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-4961-3700>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, azgaliyev@mail.ru

Sarsenov A. E., PhD, associate professor, <https://orcid.org/0000-0002-0265-0141>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan» Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sarsenov_1966@mail.ru

Uteпов G. N., Master of Technical Sciences, Senior Lecturer <https://orcid.org/0000-0002-4144-8253>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, mr.galim.61@mail.ru

Nurmasheva Zh. B., master's student, of the MAATG-21 group, <https://orcid.org/0000-0003-4996-4700>

NAO «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. ZhangirKhan 51, 090009, Kazakhstan, anurmasheva07@gmail.com

СЗС-2,1 СЕПКИШ- КУЛЬТИВАТОРЫНЫҢ КЕН АЛЫМДЫ СІҢІРГІШІ WIDE-REACH COULTER OF THE SEEDER-CULTIVATOR SZS-2,1

Аннотация

Мақалада дақылдардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік беретін көптеген міндеттердің бірі келтірілген. Жоғары өнім алу ауыл шаруашылығы үшін маңызды міндеттердің бірі болып табылады. Аймақтық агротехникалық талаптарға сәйкес келетін және бір өтуде топырақты

қорғаудың бірнеше технологиялық операцияларын орындайтын, соның ішінде ауыл шаруашылығы дақылдарын себетін машиналарға ерекше назар аударылады.

Кез келген ауыл шаруашылығы дақылын себу кезіндегі ең маңызды сипаттамалардың бірі оларды оңтайлы қоректену ауданымен қамтамасыз ету үшін ауыл шаруашылығы дақылдарының тұқымдарын бір біркелкі орналастыру болып табылады. Қазіргі уақытта қолданылатын себу тәсілдерінде өсімдіктердің қоректену ауданы ұзартылған тіктөртбұрышпен ұсынылған, бұл топырақ құнарлылығын ұтымсыз пайдалануға және сонымен бірге дақылдар өнімділігінің төмендеуіне әкеледі. Өсімдіктерді топыраққа біркелкі орналастыра отырып, оңтайлы қоректендіру ауданын алу топырақ асты-шашып себуді жүзеге асыра алатын сепкіш машиналар мен олардың жұмыс органдарын пайдаланған кезде ғана мүмкін болады.

Алайда, топырақ асты-шашып себуге арналған қолданыстағы сіңіргіштердің конструкциялары тұқымдардың тереңдігі мен ені бойынша таралуының қажетті біркелкілігін қамтамасыз ете алмайды, бұл дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне әкеледі.

Жұмыстың мақсаты өсімдік шаруашылығы саласындағы аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып, топырақ асты-шашып себу үшін сіңіргіштерді жасау және оларды жаңғыртуарқылы СЗС-2,1 сепкіш-культиваторымен орындалатын технологиялық процесті жетілдіру жолымен анықталған кемшіліктерді жою болып табылады.

Авторлармен топырақ асты-шашып себу үшін кең қопсытқыш табан негізінде табанды сіңіргіштің конструкциясы, оның жұмыс жасау принципі, сондай-ақ далалық сынақтарды жүргізілген орны, уақыты және қажетті материал мен техникалық құралдарының сипаттамасы ұсынылады. Сонымен қатар өскіндердің пайда болу динамикасын салыстырмалы бағалау, тұқымдарды себудің нақты тереңдігін, өсімдіктердің ауданы бойынша біркелкі таралуын, аудан бірлігінен дақылдың өнімділігін және алынған дақылдың құрылымдық талдауын анықтау бойынша зерттеулер жүргізу процесі егжей-тегжейлі берілген.

Зерттеулердің нәтижелері бойынша эксперименттік сіңіргіштермен жабдықталған сепкіштің жұмыс сапасына агротехникалық бағалау жүргізілді. Өсімдіктердің қоректену аумағы бойынша біркелкі бөлінуіне байланысты эксперименттік табанды сіңіргіштермен жабдықталған сепкішпен себілген егістіктерде жаздық бидайдың биологиялық өнімділігі сериялық сіңіргіштермен себілген СЗС-2,1 сепкіш-культиваторының егістерінің өнімділігінен 1,5 ц/га артық, яғни 19,5 ц/га құрады.

ANNOTATION

The article presents one of the many tasks that will increase the yield of agricultural crops. Obtaining a high yield is one of the important tasks for agriculture. Special attention is paid to machines that meet zonal agrotechnical requirements and perform several technological soil protection operations in one pass, including those that produce crops.

One of the most important characteristics when sowing any agricultural crop is the uniformity of the placement of seeds of agricultural crops to provide them with an optimal feeding area. In the currently used methods of sowing, the area of plant nutrition is represented by an elongated rectangle, leading to an irrational use of soil fertility and at the same time to a decrease in crop yields. To obtain an optimal area of plant nutrition with their uniform placement in the soil, it is possible only with the use of sowing machines and working bodies for them capable of carrying out subsurface-scattered sowing.

However, the existing designs of coulters for subsurface-scattered sowing do not provide the necessary uniformity of seed distribution in depth and width, which leads to a decrease in crop yields.

The aim of the work is to eliminate the identified shortcomings by improving the technological process performed by the seeder-cultivator SZS-2.1, by creating coulters for subsurface-scattered sowing and their modernization taking into account zonal features in the crop industry.

The authors proposed the design of a foot coulters for subsurface-scattered sowing on the basis of a wide-ranging cultivator paw with a description of its operation, as well as the place, time, characteristics of the material and technical means necessary for conducting field tests. The process of conducting research on the comparative assessment of the dynamics of the emergence of seedlings, determining the actual depth of seeding, the uniformity of the distribution of plants by area, crop yield per unit area and structural analysis of the resulting crop is given in detail.

According to the obtained research results, an agrotechnical assessment of the quality of the seeder equipped with experimental coulters was carried out. On the crops produced by the seeder equipped with experimental paw coulters, due to a more uniform distribution of plants over the feeding area, the biological yield of wheat was 19,5 c/ha, which is 1,5 c/ha more than on the crops produced by serial coulters of the seeder cultivator SZS-2,1.

Ключевые слова: топырақ, тұқым, табанды сіңіргіш, топырақ асты-шашып себу, өскіндер

Key words: soil, seeds, paw coulter, subsurface- scattered sowing, seedlings

Кіріспе. Жоғары және тұрақты өнім алу ауыл шаруашылығы өндірісі үшін әрқашан өзекті міндет болып табылады. Қазіргі уақытта қойылған міндеттерді орындау үшін химияландырумен, мелиорациямен және ауыл шаруашылығын жаңа өнімділігі жоғары техникамен жабдықтаумен қатар, аймақтық агротехникалық талаптарға сәйкес келетін және танап бетімен бір өткен кезде бірнеше технологиялық операцияларды орындайтын машиналарға ерекше назар аудару қажет [1, 2].

Топырақты қорғау кешенінің арнайы машиналары негізі болатын топырақты қорғау технологиясын практикаға енгізу елдің қуаңшылық эрозиялық-қауіпті аудандарында, атап айтқанда, Батыс Қазақстан облысы да жатады. Аймақтың ерекше топырақ-климаттық жағдайлары ауылшаруашылық жерлерінің бірталай бөлігі жел эрозиясына ұшырайтындығына байланысты жыл сайынғы ауылшаруашылық өнімдерінің жоспарланған көлемде алмауына әкеледі [1, 2].

А. И. Бараев, В. А. Бахмутов, В. Г. Гниломедов, С. А. Ивженко және т. б. ғалымдар нақты топырақ-климаттық жағдайларды ескере отырып, егіншіліктің топырақты қорғау жүйесін енгізудің артықшылықтары мен орындылығын зерттеу жұмысына үлкен үлес қосты. Алайда, кез-келген ауа-райында тұрақты жоғары өнім алу мәселесі әлі шешілмегенін мойындау керек.

Қазіргі уақытта топырақты аудармай өндеуге арналған машиналар кешенінің технологиялық және техникалық кемшіліктерін жою бойынша жұмыстар жүргізілуде. Бұл ретте дәнді дақылдар себетін машиналар мен механизмдерге ерекше назар аударылады.

Батыс Қазақстан облысында СЗС - 2,1 сепкіш-қопсытқышы топырақты аудармай өндеу әдісін қолданатын себу машиналарының арасында көшбасшы болып табылады. Бірақ оны өсімдік шаруашылығында қолдану жұмыс сапасын едәуір нашарлататын бірқатар кемшіліктерін анықтады, әсіресе ылғалдылығы жоғары топырақтарда (18% - дан астам), топырақтың жұмыс органдарына жабысып қалуына және оның едәуір жылжуына байланысты, қарық пен жалдардың түзілуіне, дымқыл қабаттарды танап бетіне шығаруға әкеледі. Алайда, кемшіліктермен қатар, сепкіш-культиваторларды қолдану әдеттегі себу тәсілдерімен салыстырғанда тиімдірек екендігі анықталды, өйткені бұл жеке технологиялық операциялар арасындағы алшақтықты жоюға мүмкіндік береді, себу мерзімін қысқартады, ал дәнді дақылдардың өсімдіктері топырақтың алғашқы көктемгі ылғалдылығын жақсы пайдаланады [1 -10].

Идеалды жағдайда, өсімдіктің қоректену ауданы шеңбер түрінде болуы керек. Бұл дегеніміз, өсімдік белгілі бір аудан шеңберінің ортасында орналасады және қоректік заттарды барлық бағыттардан біркелкі алады. Дегенмен, қазіргі уақытта қолданылатын себу тәсілдерінің көпшілігінде қоректену ауданының пішіні ұзартылған тіктөртбұрышпен ұсынылады, бұл құнарлы топырақты біркелкі пайдаланбауына әкеледі және дәнді дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне алғышарттар жасайды.

Тұқымдарды танап ауданына біркелкі тарату әрекеттері бұрында жасалған, бірақ топырақ асты-шашып себудің кеңінен қолданылуын кешейлетуіне негізінен екі фактор әсер етті: жұмысқа қабілетті сіңірігіштердің конструкциясының болмауы және тұқымдарды танаптың бүкіл ауданы бойынша біркелкі таратудың мүмкін еместігі.

Топырақ асты-шашып себуге арналған қолданыстағы себудің негізгі кемшіліктерінің бірі-тұқымдардың себу ені бойынша жеткіліксіз қашықтығы, қиысқан қатараралық санының көбеюіне, нәтижесінде тұқымдар себілмеген танап ауданының ұлғаюуына және өсімдіктердің біркелкі таралуының төмендеуіне әкеледі [1-10].

Қосымша шығындарсыз аймақ пен дақыл үшін оңтайлы себу нормасымен себу кезінде танап ауданы бойынша тұқымдардың біркелкі үйлесімді таралуы, ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Жалпы түсімнің төмендеуін болдырмау мақсатында сепкіш-культиваторлардың технологиялық процесін жетілдіру, атап айтқанда, топырақ асты-шашыпсебуге арналған сіңіргіштерді жасау және егіншіліктегі аймақтық ерекшеліктерді ескере отырып, оларды жаңарту бірінші кезектегі міндет болып табылады. Сондықтан біз біріктірілген агрегаттарда қолдануға болатын алымы кең сепкіш-культиваторынегізінде топырақ асты-шашыпсебуге арналған жебе табанды сіңіргіштің конструкциясын ұсынамыз (№35689 пайдалы модель патент) [1].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Сіңіргіш жебе табанынан 1 (1-сурет), серіппелі доғалы тірек 2 көмегімен рамаға бекітілген (суретте көрсетілмеген), ұштықтан 3, тұқым өткізгіштен (немесе пневматикалық тұқым өткізгіші) 10 және тұқымдарды бағыттаушы-таратқыштан 9 тұрады. Тұқым өткізгіштің ұштығы иілудің сыртқы жағында тормен 11 жабылған терезеге 4 ие (пневматиканы қолданған жағдайда), ал шашу камерасына 6 кіре берісінде ұштық 3 оның шығатын жерінде тесік 8 тұқым бағыттаушы-таратқыш 9 бетінің жоғарғы бөлігін 180 градус бұрышта эквидистантты жабатын бұйра қимасы болатындай етіп жасалған.

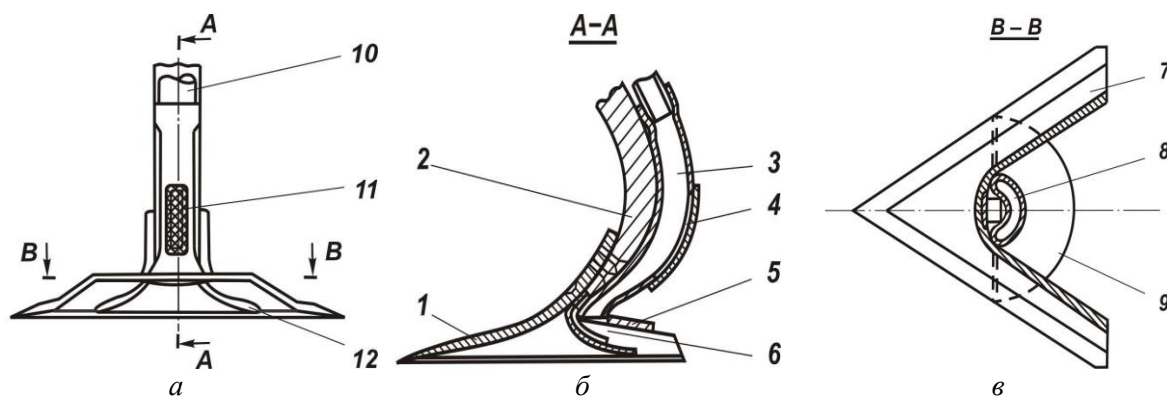
Тұқым бағыттаушы-таратқыш 9 координаталар осі жүйесінде xOy арақатынасына жауап беретін үшінші ретті қалыптастырушы қисықтың айналу беті түрінде орындалған

$$y = \frac{a}{x^2 + b}, \quad (1)$$

мұндағы a және b – тұрақты шамалар ($a = 40\text{--}42$ және $b = 4\text{--}4,2$).

Бағыттаушы-таратқыштың төменгі бөлігінің радиусы жебе табанының 1 алым енінің $0,25\text{--}0,35$ бөлігін құрайды.

Тұқым бағыттаушы-таратқыштың 9 бетінде тұқымдардың таратқыштың артқы жағынан түсуіне жол бермейтін шағылыстыратын буылтық 12 орнатылған [11].



Сурет 1 – Жебе табан сіңіргішінің сұлбасы:
а - негізгі түрі; б - А-А қимасы; в - В-В қимасы

Сіңіргіштің жұмыс жасау принципі. Жебе табаны 1 тұқым себу тереңдігінде қозғалыста болған кезде, топырақ төменнен кесіліп, уатылып, оған көтеріліп, табанның 1 астында тұқым шашу камерасын 6 құрайды. Тұқымдар гравитациялық тәсілмен немесе ауа ағынының көмегімен тұқым өткізгіш 10 арқылы тормен 11 жабылған терезесімен 4 ұштыққа 3 жеткізіледі.

Пневматиканы қолданған жағдайда, ауа-тұқымды қоспасы терезеге 4 жетіп, екі бөлікке бөлінеді: ауа ағынының көп бөлігі терезеге 4 түседі, ал тұқымдар ауа ағынының қалған бөлігінің, инерция күштерінің және гравитациялық күштердің қысымымен тордан 11 өтпей, ұштық 3 бойымен мәнерлі шығу тесігіне 8 қарай жылжиды.

Тұқым шашу камерасы 6 кірісіндегі ұштық 3 оның шығатын тесігі 8 тұқым бағыттаушы таратқыш 9 бетінің жоғарғы бөлігін 180 градус бұрышта эквидистантты жабатын пішінді

қимасы болатындай етіп жасалғандықтан, тұқымдар оның бетіне біркелкі бөлінеді. Тұқым таратқыштың артқы жағынан тұқымның түсуіне шағылысатын буылтық 12 жол бермейді.

Сіңіргіштің шашу камерасы 6 үстінен қақпақпен 5, қанаттармен 7 және табанның басқа элементтерімен жабылған. Тұқымдар топырақ түбіне жеткеннен кейін, олар қанаттар 7 мен қақпақтардан 5 түсетін борпылдақ топырақпен жабылады. Бұл өскіндер мен өсімдіктердің одан әрі өсуіне қолайлы жағдай жасайды [1, 11].

Зерттеу нәтижелері. Топырақ асты-шашыпсебу үшін эксперименттік сіңіргіштердің жұмысын теориялық зерттеу нәтижелерінің дұрыстығын тексеру мақсатында сериялық сіңіргіштермен салыстырумен далалық сынақтар жүргізілді. Сынақтарды жүргізу үшін СЗС-2,1 сепкіш-культиваторы кезекпен эксперименттік және сериялық шығарылатын табан сіңіргіштермен жабдықталды [1, 12, 68-80 бб, 13].

Сынақтар салалық стандарттарды, МЕМСТ пен әдістерді қолдана отырып жүргізілді [1, 13-16, 17-22]

Топырақты себуге дайындау аймақтың агротехникалық талаптарына сәйкес жүргізілді. Сынау үшін таңдалған учаскесіне топырақ түрі, бедері, алдыңғы өңдеу туралы және топырақтың ылғалдылығы мен қаттылығын көрсететін сипаттама жасалды.

Топырақтың ылғалдылығы мен қаттылығын анықтау, сепкіш агрегатын берілген себу нормасына және тұқым себу тереңдігіне реттеу жалпыға белгілі әдістерге сәйкес жүргізілді [14-16].

Зерттеулер 2022 жылдың мамыр айында Батыс Қазақстан облысы, Орал қаласы, «Донсков» шаруа қожалығында жүргізілді.

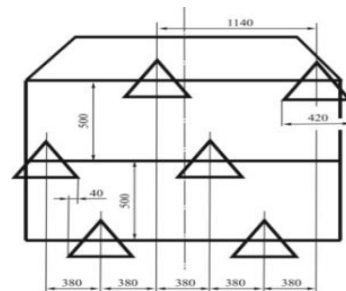
Танапты себу сериялық сіңіргіштері тұқым бағыттаушы-таратқыштармен жабдықталған эксперименталды табан сіңіргіштеріне ауыстырылған СЗС-2,1 сепкіш-культиваторы базасында жүргізілді (2, асурет). Дақыл түрі-жаздық бидай, «Волгуральская» сұрыпы, себу нормасы 130 кг/га.



а



б



в

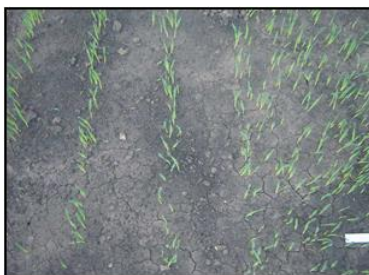
Сурет 2 – МТ380+СЗС-2,1 сепкіш агрегаты:

а-эксперименттік табан сіңіргіштерімен жабдықталған СЗС-2,1 сепкіш-культиваторы;

б - эксперименттік бағыттаушы-таратқышы; **в**-СЗС-2,1 сепкіш-культиваторының рамасына эксперименттік табан сіңіргіштерді орналастыру сұлбасы

Зерттеу барысында 2, бсуретте келтірілген эксперименталды табан бағыттаушы-таратушымен жабдықталған тұқымдардың танап ауданы бойынша таралу сапасы бағаланды, ал салыстырмалы түрде бақылау үшін сериялық сіңіргіштері орнатылған СЗС-2,1 сепкіш-культиваторы қабылданды. Эксперименттік сіңіргіштер сепкіш-культиваторының рамасына [1, 2] әдебиеттер бойынша ұсынылған іргелес тіректердің осьтерінің арасындағы қашықтық 380 мм құрайтын үш қатарға орналастырылды. Сіңіргіштердің орналасу сұлбасы 2, в суретте көрсетілген.

Өскіндердің пайда болу динамикасы (3, а және бсурет) тәжірибе учаскесінің диагоналі бойынша орналасқан өлшемі $0,5 \times 1 \text{ м}^2$ үш есептік алаңда өсіп шығу мезетінен бастап анықталды. Күн сайын белгіленген уақыттарында әр есептік алаңдағы өсімдіктер санының көбеюімен, олардың толық өсіп шығуына дейін (ауыл шаруашылығы зиянкестерінің жойылғанын ескере отырып) есептелді. Бақылау екі-үш күн ішінде есептік алаңдарындағы өскіндер саны қайталанып немесе бір – екі өсімдікке көбейгеннен кейін жүргізілді.



a



б

Сурет 3 – Өскіндердің пайда болу динамикасын салыстырмалы бағалау

Бақылау деректері көшеттердің пайда болуының салыстырмалы динамикасын (пайызбен көрсетілген) анықтау үшін пайдаланылды, ол есепке алу күні өскіндердің санының өскіндер толық пайда болғаннан кейін есептік алаңындағы өсімдіктердің жалпы санына қатынасымен алынды [1, 13].

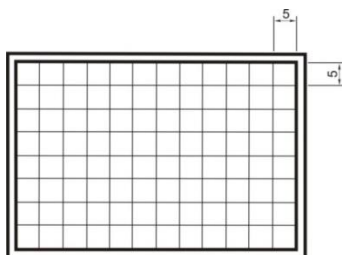
Тұқымдарды топыраққа енгізудің нақты тереңдігі трактордың ізінен тыс рандомизация әдісімен белгіленген жолақтарда сепкіштің екі іргелес өткелінде 3...4 жапырақ пайда болғаннан кейін өсімдіктердің этиолданған бөлігімен анықталды (4-сурет). Кем дегенде 100 өсімдік орналасқан учаскесінде топырақтың сыртқы қабаты кесіліп, қалған бөлігі қазылып, кесілген жерден тұқымға дейінгі қашықтық өлшенді. Өлшем кем дегенде үш рет жүргізілді.



Сурет 4 – Өсімдіктердің этиолданған бөлігін өлшеу

Себілген жолақтың ені көшеттер өсіп шыққаннан кейін анықталды. Өлшеулер сіңіргіштердің әр қатарына сепкіштің екі іргелес өткелдерінде жүргізілді. Жолақтың ені қателік шегі үш рет қайталанумен ± 1 см-ден аспайтын жолақтың ортасына қатысты шеткі өсімдіктер арасында көлденең бағытта өлшенді. Тұқымның ауданы бойынша біркелкі таралуының көшеттер толық пайда болғаннан кейін анықталды және 1, 2, 3... және т.б. өсімдіктермен квадраттар санын есептеу арқылы 5×5 см квадраттарға бөлінген рамканы (5, *a* және *б* сурет) қолдану арқылы бағаланды. Тәжірибелік учаскеде кемінде үш өлшем өткізілді.

Өсімдіктердің тереңдігі мен танап ауданы бойынша таралуы туралы алынған мәліметтер математикалық статистика әдісімен өңделді. Эксперименттің сіңіргіштермен жабдықталған сепкіш-культиваторынегістікте қолданудың тиімділігін қолданыстағы сепкіш-культиваторының көрсеткішімен салыстыруын бағалайтын негізгі көрсеткіш- бұл аудан бірлігінен алынған дақылдың өнімділігі [1, 13].



a



б

Сурет 5 – Өсімдіктердің танап ауданы бойынша біркелкі таралуы
a - рамканың сұлбасы; *б* - өсімдіктердің біркелкі таралуын анықтау

Тәжірибелік учаскеден шыққан өнімді есепке алу кезінде алынған нәтижелердің дұрыстығын арттыру үшін тұтас әдіс пайдаланылып, «WINTERSTEIGER» шағын габаритті селекциялық комбайн қолданылды [13]. Тәжірибелік учаскеден және бақылау егістерінен алынған бункерлік өнім қаптарға салынып, өлшенді. Өлшенгеннен кейін дәндердің ылғалдылығы мен ластануын анықтау үшін, шамасы 1 кг аспайтын сынама сыпозитилен пакеттерге алынды. Дәндердің ылғалдылығы мен ластануы жалпы қабылданған әдістерге сәйкес анықталды және шикі аспаға % - бен көрсетілді. Өлшеу кезінде алынған дәннің өнімділігі 14% ылғалдылық пен 100% тазалыққа келесі формула бойынша келтірілді:

$$X = \frac{Y(100 - B) \cdot (100 - C)}{(100 - B_1) \cdot 100}, \quad (2)$$

мұндағы X - 14% ылғалдылықтағы өнімділік, ц/га; Y - ылғалдылыққа түзетусіз өнімділік, ц/га; B - өлшеу кезіндегі дәннің ылғалдылығы, %; B_1 - стандартты ылғалдылық, %; C - дәннің ластануы, %.

Егінді жинау алдында өнімді құрылымдық талдау үшін тәжірибелік учаскенің диагоналі бойынша өсімдіктердің, сабақтардың, соның ішінде өнімді өсімдіктердің жалпы санын анықтау үшін ауданы 0,25 м² (0,5×0,5 м) болатын алаңдардан кемінде үш бау таңдалды. Сабақтар мен өсімдіктердің санын 1 м² ауданында болатын санына аударылды.

Егжей-тегжейлі талдауға арналған баулардың ішінен өсімдіктердің 25 типтік сабағы таңдалды, олар бойынша түп қалыңдығы, сабан сабағының ұзындығы мен массасы, масақ ұзындығы, масақтағы дәндер саны, масақтағы дәннің массасы анықталды. Алынған мәліметтер статистикалық әдістермен өңделді.

Зерттеу нәтижелері бойынша эксперименттік сіңіргіштермен жабдықталған сепкіш-культиватордың жұмыс сапасына агротехникалық бағалау жүргізілді. алынған деректерді өңдеу нәтижесінде эксперименттік сіңіргіштермен тұқымдарды себу тереңдігінің біркелкілігі сериялық пен салыстырғанда әлдеқайда жоғары екендігі анықталып, 1-кестеде келтірілген. Эксперименттік сіңіргіш 6 ± 1 см берілген тереңдікте 76,5-тен 78,8% - ға дейін, ал сериялық 55,1-ден 61,4% - ға дейін тұқымдарды топыраққа енгізеді [1,13].

Кесте 1 – Тұқымды топыраққа енгізудің тереңдігінің біркелкілігі

Көрсеткіштер	Сіңіргіш			
	сериялық		эксперименттік	
Қозғалыс жылдамдығы, м/с	2,0			
Тереңдіктегі қабаттарда, мм тұқым саны, %	1 із	2 із	1 із	2 із
0...10	0	0	0	0
10...20	1	0	0	0
20...30	13,7	12,7	6,1	6,4
30...40	17,5	20,9	17,5	20,4
40...50	18,0	21,3	34,6	34,7
50...60	19,5	18,6	24,7	21,4
60...70	22,0	18,5	12,5	13,0
70...80	7,2	6,8	2,2	3,1
80...90	1,1	0,6	0	0
90...100	0	0	0	0
4...6 см тереңдіктегі қабаттардағы тұқымдар, %	55,1	61,4	78,8	76,5

Сонымен қатар, эксперименттік бағыттауыш-таратқышымен жабдықталған эксперименттік сіңіргіш жолақ ені 340...370 мм болатын тұқым себуді қамтамасыз ететіні анықталды, осылайша теориялық пайымдаудың дұрыстығын растады, ал танаптың ауданы

бойынша өсімдіктердің біркелкі таралуы эксперименттік сіңіргіште жоғары болатындығы 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Тұқымның қоректену ауданы бойынша біркелкі таралуы

Көрсеткіштер	Сіңіргіш	
	сериялық	эксперименттік
Қозғалыс жылдамдығы, м/с	2,0	
$(5 \times 5 \text{ см}^2)$ квадраттар саны өсімдіктер саны бар%, дана:		
0	55	10
1	15	50
2	11	8
3	7	5
4	3	0
5	0	0
$(5 \times 5 \text{ см}^2)$ есептік қоректену алаңымен қамтамасыз етілген өсімдіктер саны %	17	46
$(5 \times 5 \text{ см}^2)$ себілмеген квадраттар саны %	61	14

Сонымен, эксперименттік сіңіргішпен қоректенудің есептік ауданымен қамтамасыз етілген өсімдіктердің саны – 46 %, ал сериялық сіңіргіштерінде бұл шама – 17% құрайды. Эксперименттік сіңіргіштегі себілмеген алаңдардың саны – 14 %, ал сериялық – 61 % құрайды.

Тұқымның тереңдігі мен қоректену ауданына біркелкі себілуіне байланысты эксперименттік табан сіңіргіштермен жабдықталған сепкіш агрегатымен себілген бидай өсімдері сериялық сепкішпен себуге қарағанда әлдеқайда тұтас болды (5-сурет). Сонымен, эксперименттік сіңіргішпен себілген тұқымдардың көктеп шығу энергиясы – 12,3 күнді, ал сериялық сіңіргішпен себілген тұқымдардағы бұл көрсеткіш-13,7 күнді құрайды (кесте 3).

Дақылдар өсуін салыстырудың соңғы бағасы биологиялық өнімділікпен бағаланады. Өсімдіктердің қоректену ауданы бойынша біркелкі таралуына байланысты эксперименттік табан сіңіргіштерімен жабдықталған сепкіш агрегатымен жүргізілген егістіктерде жаздық бидайдың биологиялық өнімділігі – 19,5 ц/га құрады, ал сериялық сіңіргіштері орнатылған сепкіш агрегатымен жүргізілген егістіктерде биологиялық өнімділік – 18,0 ц/га құрады [1,13].

Кесте 3 – Өскіндердің пайда болу динамикасы

Көшеттерді есепке алу күндері	1×1 м есептік алаңдағы көшеттер саны					
	Сериялық сіңіргіш			Эксперименттік сіңіргіш		
	дана	P_i , %	ΣP_i , %	дана	P_i , %	ΣP_i , %
5 мамыр	Егіс					
	Алғашқы көшеттердің пайда болуы					
15 мамыр	7	1,9	1,9	13	3,3	3,3
16 мамыр	46	12,2	14,1	99	25,3	28,6
17 мамыр	69	18,4	32,5	98	25,1	53,7
18 мамыр	76	20,2	52,7	90	23,0	76,7
19 мамыр	65	17,3	70	35	9,0	85,7
20 мамыр	55	14,6	84,6	23	5,9	91,6
21 мамыр	26	6,9	91,5	14	3,6	95,2
22 мамыр	21	5,6	97,1	13	3,3	98,5
23 мамыр	11	2,9	100	6	1,5	100
Көшеттердің жалпы саны, дана	376			391		
Көктеп шығу энергиясы, күндер	13,7			12,3		

Қорытынды. Далалық сынақтар өткізу нәтижесінде эксперименттік сіңіргіштұқымды ені 340...370 мм болатын жолақпен себетіндігі анықталды. Көршілес табандардың қабаттасуын ескере отырып, бұл шамасіңіргіштің алым еніне сәйкес келеді, бұл теориялық пайымдаудың дұрыстығын растайды. Эксперименттік сіңіргішпен қоректенудің есептік ауданымен қамтамасыз етілген өсімдіктердің саны – 46 %, ал сериялық сіңіргіштерінде бұл шама – 17 % құрайды. Эксперименттік сіңіргіштегі себілмеген алаңдардың саны – 14 %, ал сериялық – 61 % құрайды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Перетятко, А.В. Совершенствование технологии распределения семян при подпочвенно-разбросном способе посева и обоснование конструкции лапового сошника [Текст]/:дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01: защищена 26.04.07.: утв. 02. 10.07 /Перетятко Андрей Владимирович. – Саратов, 2007. – 187 с.
- 2 Гниломедов, В. Г. Исследование и совершенствование технологического процесса сеялок-культиваторов в условиях Среднего Поволжья [Текст] : дис. ...канд. техн. наук: 05.20.01 :защищена 25.12.81.: утв. 15. 05.82 / Гниломёдов Владимир Григорьевич.– Кинель, 1981. – 226 с.
- 3 Nuralin, B. Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage[Text] / B. Nuralin[and etc.]// FME Transactions, 2021 - №49(2). –P. 463–471.
- 4 Nuralin, B. The working part of a reversible plough: design and experiments [Text] / B. Nuralin [and etc.] // Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science, 2020.– №70(8). – P. 679–685.
- 5 Sarauskis, E.Effect of different design coulters on seedbed hardness[Text] / E. Sarauskis [and etc.] //12th International Scientific Conference «Engineering for rural development». – Jelgava, 2013.– P. 79-84.
- 6 Borresen, T.The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway[Text] / T. Børresen // Soil and Tillage Research, 1999. -№51. – P. 91-102.
- 7 Sarauskis, E. Influence of soil hardness on traction force of different design coulters[Text] / E.Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developmentc,2013. - №1 – P. 85-92.
- 8Orhan, N.The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. Dıpkazanda keski demiri kullanımının performans karakteristiklerine etkisi [Text] / N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // Tarım Bilimleri Dergisi, 2014.- №20(3).- P. 317-330.
- 9 Hemmat,A.Use of an instrumented disc coulters for mapping soil mechanical resistance[Text] / A.Hemmat, V.Adamchuk,P.Jasa // Soil and Tillage Research, 2008. -№98(2).- P.150-163
- 10Ranta, O. Study regarding the forces that occurs in a no-till technology process in relation with geometrical parameters of the coulters discs [Text] / O. Ranta [and etc.] // Bulletin UASVM, Agriculture. – 2008. -Vol.65- №1. – P. 223-228.
- 11 Пат. 35689 Российская Федерация, МПК А 01 С 7/20. Сошник[Текст] / Ивженко С.А., Дозоров А.В., Полянин В.К., Рустамов Г.Г.,Перетятко А.В.; заявитель и патентообладатель Федер. госуд. образов.учрежд. высш. проф. образов. Саратов. госуд. аграр. ун-т им. Н. И. Вавилова. - №2003128231/20; заявл. 23.09.03; опубл. 10.02.04, Бюл. №4 – 3 с.: ил.
- 12 Высочкина, М. В. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве учебник для СПО[Текст]/ Л. И. Высочкина, М. В. Данилов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. СПб. : Лань, 2020. — 288 с.
- 13 Сарсенов, А. Е. Дискілі сіңіргіштерді жетілдіру арқылы СЗ-3,6 дән сепкіштің пайдалану тиімділігін арттыру[Мәтін] / А. Е. Сарсенов,Ж. К. Кубашева, А. С. Ибраев, И. М. Павлов // Ғылым және білім, – 2022. – №2-2. – Б. 130-140.
- 14 СТО АИСТ 5.6- 2010. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные и посадочные. Показатели назначения. Общие требования[Текст]. – Введ. 2011-04-15. – М.: Стандартинформ, 2011.
- 15 ОСТ 10.5.1-2000. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Методы оценки функциональных показателей.
- 16 ОСТ 70.5.1-82. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины посевные.

- 17 ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб[Текст]. – Введ. 1986-07-01. – М.: Госуд. Комитет по стандартам, 1990. – 16 с.
- 18 ГОСТ 12041-82. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения влажности[Текст]. – Введ. 1983-07-01. – М.: Стандартиформ, 2011. – 7 с.
- 19 ГОСТ 12042-82. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян[Текст]. – Введ. 1981-07-01. – М.: Стандартиформ, 2011. – 4 с.
- 20 ГОСТ 24055...24059-88. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно – технологической оценки[Текст]. – Введ. 1989-01-01. – М.: Госуд. Комитет по стандартам, 1988. – 15 с.
- 21 ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб[Текст]. – Введ. 1990-04-01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 6 с.
- 22 ГОСТ 28268-89. Почвы. Метод определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений[Текст]. – Введ. 1990-06-01. – М.: Стандартиформ, 2006. – 7 с.

REFERENCES

- 1 Peretyat'ko, A. V. Sovershenstvovanie tekhnologii raspredeleniya semyan pri podpochvenno-razbrosnom sposobe poseva i obosnovanie konstrukci lapovogo soshnika [Tekst]: dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.20.01: zashchishchena 26.04.07.: utv. 02. 10.07 / Peretyat'ko Andrej Vladimirovich. – Saratov, 2007. – 187 s.
- 2 Gnilomedov, V. G. Issledovanie i sovershenstvovanie tekhnologicheskogo processa seyalok-kul'tivatorov v usloviyah Srednego Povolzh'ya [Tekst] : dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.20.01: zashchishchena 25.12.81.: utv. 15. 05.82 / Gnilomyodov Vladimir Grigor'evich. – Kinel', 1981. – 226 s.
- 3 Nuralin, B. Study of Combined Tool Tiller Modes Intended for Graded Tillage [Text] / B. Nuralin [and etc.] // FME Transactions, 2021 - №49 (2). – R. 463–471.
- 4 Nuralin, B. The working part of a reversible plough: design and experiments [Text] / B. Nuralin [and etc.] // Acta Agriculturae Scandinavica Section B: Soil and Plant Science, 2020. – №70(8). – R. 679–685.
- 5 Sarauskis, E. Effect of different design coulters on seedbed hardness [Text] / E. Sarauskis [and etc.] // 12th International Scientific Conference «Engineering for rural development». – Jelgava, 2013. – R. 79-84.
- 6 Borresen, T. The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway [Text] / T. Børresen // Soil and Tillage Research, 1999. - №51. – P. 91-102.
- 7 Sarauskis, E. Influence of soil hardness on traction force of different design coulters [Text] / E. Sarauskis [and etc.] // Engineering for Rural Developments, 2013. - №1 – R. 85-92.
- 8 Orhan, N. The effects of using coulters attached to the subsoiler on performance characteristics. Dıpkazanda keski demiri kullanımının performans karakteristiklerine etkisi [Text] / N. Orhan, T. Korucu, A. Dizibüyük // Tarım Bilimleri Dergisi, 2014.- №20(3).- R. 317-330.
- 9 Hemmat, A. Use of an instrumented disc coulters for mapping soil mechanical resistance [Text] / A. Hemmat, V. Adamchuk, P. Jasa // Soil and Tillage Research, 2008. - №98(2).- R.150-163
- 10 Ranta, O. Study regarding the forces that occurs in a no-till technology process in relation with geometrical parameters of the coulters discs [Text] / O. Ranta [and etc.] // Bulletin UASVM, Agriculture. – 2008. -Vol.65- №1. – R. 223-228.
- 11 Pat. 35689 Rossijskaya Federaciya, MPK A 01 S 7/20. Soshnik [Tekst] / Ivzhenko S.A., Dozorov A.V., Polyatin V.K., Rustamov G.G., Peretyat'ko A.V.; zayavitel' i patentoobladatel' Feder. gosud. obrazov. uchrezhd. vyssh. prof. obrazov. Sarat. gosud. agrar. un-t im. N. I. Vavilova. - № 2003128231/20; zayavl. 23.09.03; opubl. 10.02.04, Byul. №4 – 3 s.: il.
- 12 Vysochkina, M. V. Tekhnologiya mekhanizirovannyh rabot v sel'skom hozyajstve uchebnik dlya SPO [Tekst] / L. I. Vysochkina, M. V. Danilov, I. V. Kapustin, D. I. Gricaj. SPb.: Lan', 2020. — 288 s.
- 13 Sarsenov, A. E. Dıskıya sınyırgashterdı zhetııdıru arkyly SZ-3,6 dan sepıashtıı pıjıalanu tıımdııııı arttıru [Mätin] / A. E. Sarsenov, Zh. K. Kubasheva, A. S. İbraev, I. M. Pavlov // Gylym zhane bııym, – 2022. – №2-2. – B. 130-140.

14 STO AIST 5.6- 2010. Ispytaniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki. Mashiny posevnye i posadochnye. Pokazateli naznacheniya. Obshchie trebovaniya [Tekst]. – Vved. 2011-04-15. – М.: Standartinform, 2011.

15 OST 10.5.1-2000. Ispytanie sel'skohozyajstvennoj tekhniki. Mashiny posevnye. Metody ocenki funkcional'nyh pokazatelej.

16 OST 70.5.1-82. Ispytanie sel'skohozyajstvennoj tekhniki. Mashiny posevnye.

17 GOST 12036-85. Semena sel'skohozyajstvennykh kul'tur. Pravila priemki i metody otbora prob [Tekst]. – Vved. 1986-07-01. – М.: Gosud. Komitet po standartam, 1990. – 16 s.

18 GOST 12041-82. Semena sel'skohozyajstvennykh kul'tur. Metody opredeleniya vlazhnosti [Tekst]. – Vved. 1983-07-01. – М.: Standartinform, 2011. – 7 s.

19 GOST 12042-82. Semena sel'skohozyajstvennykh kul'tur. Metody opredeleniya massy 1000 semyan [Tekst]. – Vved. 1981-07-01. – М.: Standartinform, 2011. – 4 s.

20 GOST 24055...24059-88. Tekhnika sel'skohozyajstvennaya. Metody ekspluatatsionno – tekhnologicheskoy ocenki [Tekst]. – Vved. 1989-01-01. – М.: Gosud. Komitet po standartam, 1988. – 15 s.

21 GOST 28168-89. Pochvy. Otkor prob [Tekst]. – Vved. 1990-04-01. – М.: Standartinform, 2008. – 6 s.

22 GOST 28268-89. Pochvy. Metod opredeleniya vlazhnosti, maksimal'noj gigroskopicheskoy vlazhnosti i vlazhnosti ustojchivogo zavyadaniya rastenij [Tekst]. – Vved. 1990-06-01. – М.: Standartinform, 2006. – 7 s.

РЕЗЮМЕ

В статье приведена одна из многих задач которая позволит повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Получение высокого урожая является одной из важных задач для сельского хозяйства. Особое внимание уделяется машинам, отвечающим зональным агротехническим требованиям и выполняющим за один проход несколько технологических почвозащитных операций в том числе производящим посев сельскохозяйственных культур.

Одной из наиболее важных характеристик при посеве любой сельскохозяйственной культуры является равномерность размещения семян сельскохозяйственных культур для обеспечения им оптимальной площади питания. В применяемых в настоящее время способах посева площадь питания растений представлена вытянутым прямоугольником приводящая к нерациональному использованию плодородия почвы и вместе с тем к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Для получения оптимальной площади питания растений сравномерным размещением их в почве, можно лишь при использовании посевных машин и рабочих органов к ним, способных осуществлять подпочвенно-разбросной посев.

Однако, существующие конструкции сошников для подпочвенно-разбросного посева не обеспечивают необходимую равномерность распределения семян по глубине и ширине, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Целью работы является устранение выявленных недостатков путем совершенствования технологического процесса выполняемых сеялкой-культиватором СЗС-2,1, созданием сошников для подпочвенно-разбросного посева и их модернизацией с учётом зональных особенностей в отрасли растениеводства.

Авторами предложена конструкция лапового сошника для подпочвенно-разбросного посева на базе широкозахватной культиваторной лапы с описанием его работы, а также места, времени, характеристика материала и технических средства необходимых для проведения полевых испытаний. Подробно дается процесс проведения исследований по сравнительной оценке динамики появления всходов, определения фактической глубины заделки семян, равномерности распределения растений по площади, урожайности культуры с единицы площади и структурный анализ полученного урожая.

По полученным результатам исследований проводилась агротехническая оценка качества работы сеялки, оборудованной экспериментальными сошниками. На посевах произведенных сеялкой оборудованных экспериментальными лаповыми сошниками, вследствие более равномерного распределения растений по площади питания, биологическая урожайность яровой пшеницы составила – 19,5 ц/га, что на 1,5 ц/га больше чем на посевах произведенной серийными сошниками сеялки-культиватора СЗС-2,1.