



ХҒТАР 68.35.31
Ғылыми мақала

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2024-147-2-7-25>

Солтүстік Қазақстан жағдайына арналған майбұршақтың ультра тез және тез пісетін сұрыптарын жасау

С.В. Дидоренко¹, И.В. Сидорик², А.В. Зинченко², А.А. Закиева³,
Д.Б. Абилдаева¹, Р.Ж. Касенов*¹

¹ «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы облысы, Қазақстан

² «Заречное» Ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС, Қостанай облысы, Қазақстан

³ «Шәкәрім атындағы университет» КЕАҚ, Семей, Қазақстан

*Байланыс үшін автор: rinat.kasenov.83@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада Қазақстан Республикасының солтүстік өңірлері – Қостанай, Павлодар, Ақмола облыстарында өсіру үшін майбұршақтың ультра ерте пісетін және ерте пісетін сорттарын жасау бағытындағы селекциялық жұмыс нәтижелерінің деректері келтірілген. Жұмыс селекциялық процестің толық схемасы бойынша жүргізіледі. Ультра пісіп жетілген сұрыптарды жасау жұмысына Қазақстанның екі ғылыми ұйымы – «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС басшылығымен «Заречное» Ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС қатысады. Будандастырудың тиімділігі 4-15% аралығында өзгереді. Майбұршақ сорттары құрылды және берілді: пісіп - жетілудің 000 тобы - Русия, вегетациялық кезең 85-90 күн, орташа өнімділік - 26,6 ц/га; пісіп-жетілудің 00 тобында, вегетациялық кезең 90-95 күн, орташа өнімділік - 27,7 ц/га; Ивушка, вегетациялық кезең 90-95 күн, орташа өнімділік - 24,0 ц/га; пісіп-жетілудің 0 тобында Северное сияние, вегетациялық кезең 105-107 күн, орташа өнімділік - 23,3 ц/га, Қостана, вегетациялық кезең 85-95 күн, орташа өнімділік - 36,4 ц/га. Қостанай, Павлодар және Ақмола облыстарында өндіріске жіберілді. Северное сияние сорты Қостанай облысында өндіріске жіберілді.

Түйін сөздер: майбұршақ, ерте пісу, өнімділік, сұрып.

Кіріспе

Соңғы жылдары Қазақстанда майбұршақ өндірісі өсу тенденциясына ие болды. Бұл ақуыз тапшылығы мәселелерін шешуге, сондай-ақ өсімдік шаруашылығын әртараптандыруға ықпал етеді. Қазақстандағы майбұршақ өсірудің негізгі аймағы республиканың оңтүстігі мен оңтүстік-шығысы болып табылады. 2021 жылы Қазақстан Республикасындағы жалпы егіс көлемі 113,3 мың гектарды құраса, Алматы облысында 97 мың гектар яғни 85%-дан астам жерді майбұршақ алады [1].

Бұл дақылды өндіру қарқынының артуы майбұршақ әлі дұрыс таралмаған Қазақстан Республикасының солтүстік облыстарында егістік алқаптарының ұлғаюына байланысты болуы мүмкін.

Мұның бір себебі – бұл аймақта суарусыз өсірілетіндіктен, жергілікті жағдайға бейімделген өнімділігі жоғары ультра ерте пісетін сорттардың болмауы, алғашқы вегетациялық кезеңде аязға төзімділігі және құрғақшылыққа төзімділігінің жоғарылауы [2, 3]. Көп жылдық бақылаулар бойынша майбұршақтың вегетациялық кезеңінде ылғал мөлшері Солтүстік Қазақстан облысында 152 мм, Ақтөбе және Қостанай облыстарында сәйкесінше 111 және 166 мм, ал бұл үшін толыққанды дақыл қалыптастыру үшін, егін, кем дегенде 350-400 мм қажет.

Зерттеулер майбұршақ өсіру алқабын 56° с.ш. дейін кеңейту мүмкіндігі мен қажеттілігін көрсетеді және өсімдік шаруашылығында ақуыз мәселесін шешу, әртүрлілікті арттыру және өндірістік процесті тұрақтандыру мақсатында астық үшін солтүстік экотиптің сұрыптарын пайдалану перспективалары болып табылады [4].

Республиканың солтүстік және шығыс аймақтарында майбұршақ дақылдарын өсіру Қазақстан Республикасында агроөнеркәсіп кешенін дамытудың 2013-2020 жылдарға арналған бағдарламасының нысаналы индикаторы болып табылады [5].

Биоотын үшін солтүстік экотипті майбұршақты пайдаланудың мақсаттылығы расталды [6].

Осы дақылды Қазақстан Республикасының солтүстік аймақтарына жылжытуда ерте пісетін майбұршақ тұқымын өсіру басым бағыт болып табылады.

Майбұршақ ерте пісетін сорттарын жасау бойынша селекциялық жұмыстар жер шарының барлық дерлік селекциялық орталықтарында жергілікті агроэкологиялық жағдайларды ескере отырып жүргізіледі [7].

Көптеген елдердің селекционерлері ерте пісетін, суыққа төзімді және сонымен бірге жергілікті топырақ-климат жағдайларына бейімделген өнімділігі жоғары сұрыптарды дамыту бойынша қарқынды жұмыс жүргізуде [8, 9, 10].

Дегенмен, ерте пісетін сұрыптардың барлығы бірдей суыққа төзімді және басқа елдерде өсірген кезде жоғары өнімді емес. Неғұрлым солтүстік жағдайда тұқымның қалыптасуын шектейтін факторлар өсіп-өну кезеңіндегі температуралардың жеткіліксіз қосындысы және күндізгі жарық уақытының ұзақтығы болып табылады, өйткені майбұршақ табиғаты бойынша қысқа күндік өсімдік болып табылады. Фотопериодтық сезімталдығы әлсіз сұрыптар ұзақ күндізгі уақыт жағдайында салыстырмалы түрде ерте гүлдеп, тұқым түзе алады [11].

Майбұршақ шаруашылығында ерте пісетін және сонымен бірге өнімді сұрыптар жасау күрделі мәселе болып табылады. Суару жағдайында майбұршақтың ерте пісетін сұрыптарын жасау кезінде ата-анасының біреуі орташа немесе кеш пісетін тұқымдық будандастыруда ерте сорттарды қосқан жөн. Таңдау кезінде ерте жетілуі сабақтың аздап тармақталуымен жүретін морфобиотиптерді ажырату маңызды. Суармалы жағдайда өнімділігі жоғары (2,5-3 ц/га астық) және оңтайлы ерте пісетін (100 күн) сорттарды алу үшін селекцияны қысқа мерзімде «гүлдену - тұқым толтыру» фотосинтетикалық потенциалды және жапырақ бетін арттыруға бағыттау керек [12, 13].

Ресейде тек 90-шы жылдары Сібір аймағы үшін майбұршақ сұрыптары құрылды: СибНИИК 315, Омская 4, Алтом. Қазіргі уақытта Батыс Сібір жағдайлары үшін өнімдірек ерте пісетін сұрыптар - Эльдорадо, Золотистая, Дина жасалды [14].

Селекция процесінде әртүрлі шығу тегі мен жетілу топтарындағы бастапқы материалды тарту арқылы генетикалық әртүрлілікті арттыруға назар аударылады [15].

И.Я. Моисеенко Ресейдің қара жер емес аймағының оңтүстік-батыс аймағы жағдайында аса маңызды шаруашылық және селекциялық көрсеткіштер бойынша ВИР әлемдік коллекциясындағы майбұршақтың 148 сұрыбын зерттеді. Ол солтүстік экотиптің майбұршақ сұрыптарын жасағанда, тұқымдық үрдістегі белгілер мен қасиеттердің жиынтығына сәйкес, будандастыру комбинацияларын құрастырған кезде, ең алдымен, орыс селекциясының сұрыптарын пайдалануды ұсынады: СибНИИСХОЗ 6, Светлая, Окская, Ланцетная, Брянская МИЯ, Брянская 11, Лада, Соер 34-91, Соер 13-91, Восход 1191/79, Закат, Зейка, Беларусь - Щара, Припять, СН 23-42 селекциясы, Украины - Елена, Киевская 48, Киевская 27, Медея, Харьковская, Харьковская тез пісетін, Молдовы - Тимпурия, Линия 404/87 селекциясы, Польшы - Aldana, LMF, Jutro и Luteo селекциясы, Канады - OAC Vision, Alta, FL - 2, OAC Erin, AC Albatros, Korada селекциясы, Китая - Dong-pong 36, Bei liang, Gong ning селекциясы, Швеции - Fiskeby II, Fiskeby IV, Fiskeby V, Bravalla селекциясы, Франции - Labrador, Armour селекциясы, США MON 23, Caloria, селекциясы Чехословакии – Rostock селекциясы [16].

Жұмыстың мақсаты – солтүстік Қазақстан жағдайында өсіруге бейімделген, өте ерте және ерте пісетін майбұршақ сұрыптарын жасау.

Материалдар мен тәсілдер

Материалдар

Зерттеу жылдарында будандастырудан бастап бәсекеге қабілетті сұрып сынау питомнигіне дейінгі асыл тұқымды процестің толық схемасы құрылды. Іріктеу процесінің бастапқы кезеңі «ҚазЕЖӨшғзи» ЖШС базасында жүзеге асырылады [17, 18] (кесте 1).

Кесте 1

Ультраерте пісетін майбұршақ сұрыптарын таңдаудағы селекциялық питомниктердің көлемдері

Питомник	Суару стационар	Үлгі мөлшері, дана											
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ерте пісетін үлгілердің коллекциялық питомнигі (000, 00 және 0 пісу тобы)	«ҚазЕжӨшғ-зи» ЖШС	-	-	120	120	120	120	350	350	350	370	370	390
	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	120	120	120	140	21	115	100	385	298	263
Гибридизация питомнигі	«ҚазЕжӨшғ-зи» ЖШС	-	-	13	10	10	10	11	5	16	10	10	10
F1	«ҚазЕжӨшғ-зи» ЖШС	-	-	-	10	1	7	1	7	3	10	0	7
F2	«ҚазЕжӨшғ-зи» ЖШС	-	-	-	-	6	1	5	1	7	16	10	0
	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	-	6	1	5	1	7	16	10	0
F3	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	-	-	-	42	35	15	13	98	5
F4	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	110	98
F5	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	204
СП 1	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	-	10	10	-	-	70	40	8	75
СП 2	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	-	10	10	-	44	15	23	21	5
Бақылау питомнигі	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	18	18	13	10	16	15	16	16	40
Конкурстық сұрыптау	«АШТС Заречное» ЖШС	-	-	-	35	29	13	12	15	13	21	18	16
Демонстрациялық	«АШТС Заречное» ЖШС	35	35	35	17	17	17	18	17	25	16	19	20

Зерттеу аймағының ауа райы және климаттық сипаттамасы

ЖШС «АШТС Заречное» станциялары Қостанай облысы Қостанай қаласының маңында орналасқан, 53° 12' 51" ш., 63° 37' 28" Е. «АШТС Заречный» ЖШС-де (бұрынғы «Қостанай НИИШ» ЖШС) селекциялық жұмыстар 15 жылдан астам уақыт жүргізілуде.

«АШТС Заречное» ЖШС аймағындағы климат күрт континенттік: жазы ыстық және құрғақ, қысы суық, қар аз. Ауа температурасының жылдық амплитудасы орта есеппен 75°C; кей жылдары 88°C жетеді. Қыста ауаның ең төменгі температурасы жиі 35-40 ° С, оқшауланған жағдайларда 45-50 ° С дейін төмендейді. Жазда абсолютті температура + 41-43 ° С. Орташа тәуліктік температурасы 0°C-тан жоғары жылы кезең 195-200 күнге созылады – 7-12 сәуірден 19-28 қазанға дейін. Аязсыз кезеңнің ұзақтығы 108-ден 130 күнге дейін. Ауаның жылдық орташа температурасы 0,3-2,3°C, кей жылдары 4,5-5°C-қа дейін көтеріледі немесе 0-1,2°C-қа дейін төмендейді. Вегетациялық кезеңнің ұзақтығы солтүстіктен оңтүстікке қарай ұлғаяды және 166-174 күнді құрайды.

Континенттік климатқа тән қасиет – жауын-шашынның жылы кезеңде (мамыр-қазан) басым болуы, бұл кезде жылдық норманың 60-80% төмендейді. Ең көп жауын-шашын жаздың екінші жартысында, көбінесе шілдеде болады. Өңірдегі ылғалдылық индексі (НТС) солтүстікте 0,9-дан оңтүстікте 0,5-ке дейін ауытқиды.

Тәжірибе алаңының топырағы оңтүстік орташа сазды қара топырақ. Егістік горизонттағы (0-30 см) қарашірік мөлшері (Тюрин бойынша) 3%-дан аспайды, азот аз (19,2 мг/кг), жылжымалы фосфор орташа (28 мг/кг), калий жоғары (331) мг/кг топырақ. Топырақ ерітіндісінің реакциясы аздап сілтілі. Тәжірибелік алқаптың топырағы Қостанай облысында кең таралған және 3 млн 103 мың гектарды құрайды. Құрғақ дала аймағында орналасқан «Заречный» ауыл шаруашылығы кәсіпорнының тәжірибелік алаңы. Топырағы каштан.

Ауа райы жағдайлары

Сынақ аймағындағы метеорологиялық жағдай 8 жыл ішінде әркелкі дамыды. Мәселен, сәуір-қыркүйек аралығындағы орташа жылдық мәліметтер бойынша 213 мм жауын-шашын түседі. Осыған байланысты ең құрғақ жылдар 2014, 2019, 2021 және 2022 жылдар болды. Дегенмен, майбұршақтың дамуы үшін ең маңызды айлардағы ылғалдың болуын қарастырсақ, маусым және шілде айлары, онда 2012, 2015, 2019, 2020 және 2023 жылдар ылғалдылығы аз болды (2-кесте).

Кесте 2

2012-2020 жж. «АШТС Заречный» ЖШС далалық станциялардағы жауын-шашынның таралуы

Айлар	Жылдың нақты көрсеткіштері												
	Орташа көп-жыдық	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Сәуір	26,0	11,4	22,3	6,5	20,1	36,6	17,5	33,1	12,2	36,0	14,1	5,8	0,5
Ма-мыр	36,0	28,1	20,6	13,5	82,3	2,5	52,1	44,7	18,1	80,6	5,5	53,4	19,4
Мау-сым	35,0	26,8	9,7	18,9	37,6	51,4	77,8	76,4	12,8	23,1	13,7	21,1	47,3
Шілде	56,0	23,0	116,6	107,5	30,5	71,3	67,7	35,7	23,0	17,4	103,5	81,2	43,0
Тамыз	35,0	101,1	113,6	9,4	23,0	10,8	36,8	82,4	53,0	69,5	5,4	5,0	102
Қыр-күйек	25,0	10,5	1,7	12,6	37,9	74,2	7,3	12,6	51,7	13,7	16,6	8,3	27,2

Со- масы сәуір- қыр- күйек	213	200,9	284,5	168,4	231,4	246,8	259,2	284,9	170,8	240,3	158,8	174,8	239,8
--	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Майбұршақ – жылу сүйгіш өсімдік. Толық пісу және қалыпты егіннің қалыптасуы үшін вегетациялық кезеңде белсенді температураның қосындысы (10 ° С жоғары) 1700-1900 өте ерте сұрыптар үшін қажет. Майбұршақтың биологиялық минималды температурасы 10 ° С-ты құрайды, бірақ ол жеке фазаларда өзгереді. Жылуға ең жоғары сұраныс майбұршақта ұрпақты болу мүшелерінің қалыптасуы (21-23 ° С) және гүлдену (22-25 ° С) кезеңінде байқалады. 17 ° С-тан төмен температурада гүлдену тоқтайды. Жоғары өнімді қалыптастыру үшін ең жақсы температура 18-25 ° С. 35 ° С және одан жоғары температурада бүршіктер мен гүлдер түседі. Температура 10-14 ° С-ке дейін төмендеген кезде тұқым толтыру тоқтайды. Түйіндер 22-25 ° С температурада жақсы дамиды. Тұқымда майдың жиналуы үшін 21-26 ° С температура қолайлы. Екінші вегетациялық кезеңде жоғары температурада майлардың синтезі жоғарылайды, ал көмірсулардың мөлшері азаяды [19].

Гүлдену кезеңінде температураның күрт төмендеуі 2014 жылы -16,7 ° С, ал 2017 жылы шілдеде орташа есеппен 19,7 ° С-қа дейін аздап төмендеуі байқалды. Гүлдену кезеңіндегі ең қолайлы температуралық фон 2012, 2018, 2019 және 2020 жылдар (3-кесте).

Кесте 3

2012-2020 жж. «АШТС Заречное» ЖШС егістік станцияларындағы орташа айлық температура көрсеткіштері

Айлар	Орташа- көпжыл- дық	Жылдың нақты көрсеткіштері											
		2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012	2012
Сәуір	+5,3	+11,8	+7,4	+4,2	+5,3	+8,5	+6,1	+4,5	+5,4	+7,7	+6,3	+9,8	+8,0
Мамыр	+13,7	+15,7	+13,6	+17,1	+15,0	+14,2	+13,5	+11,9	+15,4	+17,2	+20,0	+13,7	+16,3
Маусым	+20,0	+22,0	+20,2	+21,2	+22,2	+18,3	+18,7	+16,6	+18,5	+17,8	+20,8	+18,6	+19,6
Шілде	+20,9	+24,2	+20,4	+16,7	+20,2	+20,3	+19,7	+22,1	+23,1	+23,3	+21,3	+21,6	+24,0
Тамыз	+18,9	+20,8	+18,8	+21,1	+16,9	+22,9	+20,3	+18,1	+19,3	+19,8	+22,2	+19,7	+18,9
Қыркүйек	+12,5	+13,0	+13,0	+10,7	+12,9	+13,0	+12,6	+13,2	+10,9	+13,7	+11,1	+14,4	+13,0

Зерттеу әдістері

Егіс Б.А.Доспехов әдісі бойынша жүргізілді. [20], төрт қатарлы учаскелер, қатар аралығы 30 см, ауданы 20 м². Ерте пісетін сұрыптар үшін тұқым себу нормасы гектарына 650 мың тұқымды құрайды. Үлгілерді орналастыру үш қайталау әдісімен рандомизацияланған.

Солтүстік Қазақстан үшін әдістемелік ұсыныстар бойынша тәжірибедегі агротехника [21]. Негізгі даму фазалары бойынша фенологиялық бақылаулар: себу, өркен (VE), үштік жапырақтың пайда болуы (V1), гүлдену (R2), бұршақ түзілуі (R4), бұршақтардың толтырылуы (R6), пісу (R8) [22]. ВИР [23] әдістемелік нұсқауларына сәйкес егістікті бағалау.

Пирсонның сызықтық корреляция коэффициенттерін бағалау жобасының аясында R (R нұсқасы 3.6.1 (2019-07-05) «Action of the Toes») ашық бастапқы бағдарламалық жасақтама ортасында жүргізілді. GNU <https://ru.wikipedia.org/wiki/R>. Тіл мен орта GNU GPL лицензиясы бойынша қолжетімді; бастапқы кодтар, сондай-ақ бірқатар операциялық жүйелерге арналған құрастырылған қосымшалар түрінде таратылады: FreeBSD, Solaris. Кірістірілген (stats) бумасынан сызықтық Pearson корреляция коэффициенттерінің есептелген матрицалары (cor пәрмені арқылы), олар үшін графиктер (corrplot) бумасы арқылы құрастырылды.

Нәтижелер мен пікірталас

Бірінші кезеңде отандық және шетелдік селекциядағы (Ресей, Украина, Канада) майбұршақтың 40 сұрыбы мен селекциялық нөмірлері зерттелді.

Майбұршақ сұрыптары мен саны бойынша танаптың өнгіштігі 45,0-96,7% құрады. K589109, 173 – 96,7%, Золотистая сұрыптары – 91,2%, Аннушка және Сибирячка сұрыптары – 88,3% және 187 – 95,6%, 422, 445/2 – 95,0% ерекшеленді.

«Толық гүлдену» фазасындағы ең жоғары биіктік 422-83 см, 364, 331 - 76-77 см, Терек сұрыптары - 70 см, Дина, Аннушка және Лебедь - 63-64 см сандармен ерекшеленді. Төменгі сандар K583575, K6248 – әрқайсысы 39 см, Билявка мен Сибирячка - әрқайсысы 46 см.

Пісіп жетілуіне байланысты бес балдық шкала бойынша 422,186 және 173 - 5 балдық Сибирячка, Золотистая сұрыптары ерекшеленді. Біркелкі емес пісетін K589109 және K6792 сандары – 3 ұпай, майбұршақтың басқа сұрыптары мен саны – 4 ұпай. Сибирячка, Дина, 252, 445/2 сұрыптары дамудың фенологиялық фазаларының толық өтуімен және жақсы біркелкілігімен ерекшеленді, әсіресе осы көрсеткіштер бойынша 252 және 445/2 сандары ерекшеленді, оларда бұл көрсеткіштер айқын байқалды.

Тәжірибеде майбұршақ өсімдіктерінің жатып қалуы байқалмады. Терек сұрыбы және 341, K6248 және K6792 сандары төгілуге төрт балдық төзімділік көрсетті, қалған сұрыптар ең жоғары 5 балға ие болды.

Төменгі бұршақтарды бекіту биіктігі майбұршақты аз шығынмен механикалық жинауды пайдалану мүмкіндігін анықтайтын маңызды көрсеткіш болып табылады. Төменгі бұршақтардың ең жоғары қосылуы Vision, Аннушка - әрқайсысы 17 см, әрқайсысы 422, 180/2 – 20 см сұрыптарында табылды. Төменгі бұршақты бекітудің ең төменгі көрсеткіштері Танаис және Самарянка сұрыптарында – 9-10 см және K6248 саны., Сито, 308, 343 – әрқайсысы 11 см.

Майбұршақтың вегетациялық кезеңі 82-121 күн болды. Маусым айындағы қуаңшылыққа байланысты «өркендеу – гүлдену», «гүлдеу – бұршақ түзілу» фазааралық кезеңдері қысқарды, ал шілдеде жауын-шашынның көп болуы «бұршақ түзілуі – бұршақпаптың толуы – пісу» кезеңінің аздап артуына ықпал етті. Вегетациялық кезеңнің

ең көп ұзақтығы Лебедь және Терек сұрыптары үшін - әрқайсысы 121 күн және 343, 308, К6792 - 116-117 күн болды. Ең кішісі - Билявка, Сибирячка, Дина, Золотистая, Аннушка, Танаис сұрыптары үшін - 90-91 күн және 445/2, 207 сандары - 82-88 күн. Қалған сұрыптар мен сандардың вегетациялық кезеңі 91-105 күн ішінде болады.

2014 жылғы вегетациялық кезеңнің бірінші жартысының құрғақ жағдайларына қарамастан, жаздың екінші жартысындағы жауын-шашын майбұршақ дақылынан айтарлықтай жоғары өнім алуға ықпал етті – 14,2 – 24,2 ц/га. Майбұршақтың экологиялық сорт сынаудағы ең жоғары өнімді Sito саны бойынша көрсетті – 24,2 ц/га және 422, 173, 350, 364, 308 – 22,0 – 23,0 ц/га, бұл пайызбен 122 – 128 ц/га құрайды. стандарт.%. Жоғары шығымдылық сонымен қатар 207 - 21,9 ц/га, 186, 445/2 - 21,7 ц/га және 121% ст; 177, 126, 261, 391 - 20,1 - 20,8 ц/га және 114- 116% ст, Билявка стандартының шығымдылығы 18,0 ц/га.

1000 тұқымның жоғары салмағы Самарянка сұрыбымен - 197,0 г және саны 464 - 180,0 г, 320 - 177,9 г және К583575 саны - 172,8 г болды. Тұқымның ең төменгі абсолютті салмағы Аннушка сортында 105,5 г. 127,0 – 167,3 г аралығында (4 кесте).

Кесте 4

Негізгі шаруашылық белгілері бойынша майбұршақ сұрыптарының сипаттамасы, 2014 жыл («АШТС Заречное» ЖШС)

Сұрып атауы	Шығу тегі	Вегетациялық кезең, күн	Өнімділік		Протеин, %	Масса 1000 дән, г
			ц/га	в % к St		
000 пісу тобы						
Билявка (St)	Украина	90	18,0	-	33,4	127,0
Sito	-	91	24,2	134	31,6	164,0
173	Қазақстан	92	23,0	128	34,9	136,0
350	Қазақстан	94	23,0	128	34,2	163,7
422	Қазақстан	91	22,5	125	35,5	161,0
364	Қазақстан	91	22,0	122	33,5	154,8
207	Қазақстан	88	21,9	122	33,1	135,9
445/2	Қазақстан	82	21,7	121	32,8	150,0
186	Қазақстан	91	21,7	121	33,5	137,9
464	Қазақстан	91	21,0	117	35,7	180,0
331	Қазақстан	91	20,8	116	36,3	157,5
177	Қазақстан	91	20,5	114	33,6	135,8
126	Қазақстан	91	20,1	112	34,5	111,4
261	Қазақстан	91	20,1	112	34,8	138,8
180/2	Қазақстан	93	20,0	111	33,6	168,2
212	Қазақстан	91	19,7	109	33,7	143,5

136	Қазақстан	91	19,7	109	36,3	167,3
195	Қазақстан	91	19,1	106	29,1	154,7
Сибирячка	Ресей	91	18,3	102	32,2	147,3
К589109	Қазақстан	91	18,3	102	32,7	137,0
209	Қазақстан	91	18,3	102	34,3	143,9
Золотистая	Ресей	91	17,9	99	33,0	140,3
Танаис	Украина	91	17,8	99	30,4	163,3
Дина	Ресей	91	17,6	98	33,0	135,5
Аннушка	Украина	91	17,5	97	31,4	105,5
191	Қазақстан	91	17,5	97	33,6	140,3
187	Қазақстан	93	16,2	90	33,2	133,3
00 пісу тобы						
341	Қазақстан	96	21,6	120	31,2	139,1
320	Қазақстан	102	21,0	117	37,6	177,9
К6248	-	105	19,7	109	34,0	138,6
Вижн	Канада	99	17,6	98	30,4	149,4
К583575	Қазақстан	106	16,7	93	32,1	172,8
0 пісу тобы						
308	Қазақстан	116	22,0	122	33,7	150,2
391	Қазақстан	115	20,8	116	33,9	145,5
343	Қазақстан	117	19,0	106	34,5	154,2
Терек	Украина	121	16,9	94	29,6	158,4
Самарьянка	Ресей	116	16,7	93	37,2	197,0
К6792	-	116	16,7	93	36,9	154,0
Самер	Ресей	116	14,3	79	33,7	157,3
Лыбидь	Украина	121	14,2	79	34,0	177,1

Майбұршақ сұрыптарын жасау кезінде селекциялық жұмыстың негізгі әдісі будандастыру және селекция болып табылады. Майбұршақ бұршағын будандастырудың тиімділігі басқа дақылдармен салыстырғанда айтарлықтай төмен және орташа 15-20% құрайды. Ерте пісетін сұрыптар үшін бұл көрсеткіш одан да төмен – 3-7%. Гибридтеу «ҚазЕжӨшғзи» ЖШС базасында жүргізілді. 2014-2021 жылдар аралығында будандастыру 94 қиылысу комбинациясы бойынша жүргізілді.

2015 жылы будандастыру 10 қиылысу комбинациясы бойынша жүргізіліп, 2373 гүл кастрацияланып, тозаңдандырылды. Байлау пайызы орта есеппен 8,6% құрайды (5-кесте). Оң нәтиже 32 кросс комбинацияда алынды.

Кесте 5

2014-2023 жж. өте ерте пісетін майбұршақ сұрыптарын будандастыру нәтижелері

Жыл	Тозаңданған гүлдердің саны, дана	Гибридті бұршақтардың саны		Қиылысу комбинацияларының саны, дана	Алынған F1 гибридті популяциялардың егістік градациясынан кейін саны, дана
		дана	%		
2014	305	46	15,0	13	10
2015	195	15	7,6	10	1
2016	175	12	6,9	10	7
2017	450	30	6,0	10	1
2018	307	39	12,7	11	7
2019	302	30	10,0	5	3
2020	353	19	5,3	16	3
2021	299	15	5,0	18	2
2022	348	20	5,7	17	3
2023	812	91	11,2	39	9

Гибридті питомниктерде ерте пісетініне, өнімділігінің негізгі сипаттамаларына, шашылып қалу және жатып қалу төзімділігіне қарай Педигри әдісімен іріктеу жүргізіледі. Жарамсыз деңгейі шамамен 90% құрайды.

Асыл тұқымды питомниктерде тұқымдық сандарды бақылау питомнигіне беру үшін морфологиялық біртекті материал көбейтіледі, онда тұқымдардың өнімділігі мен сапалық сипаттамаларына (майлылығы, ақуыздық құрамы) бағалау жүргізіледі.

Үш жыл бойына ең жақсы сандар сорт сынау питомнигінде зерттелді. Барлық 8 жыл бойына жеке сандар зерттелді.

Бәсекеге қабілетті сорт сынау питомнигінде Қостанай облысы жағдайында вегетациялық кезеңі 80-90, 90-100 және 101-110 пісетін 000, 00 және 0 үш топтағы қазақстандық селекциялық майбұршақтарының саны зерттелді. күндер (кесте 6).

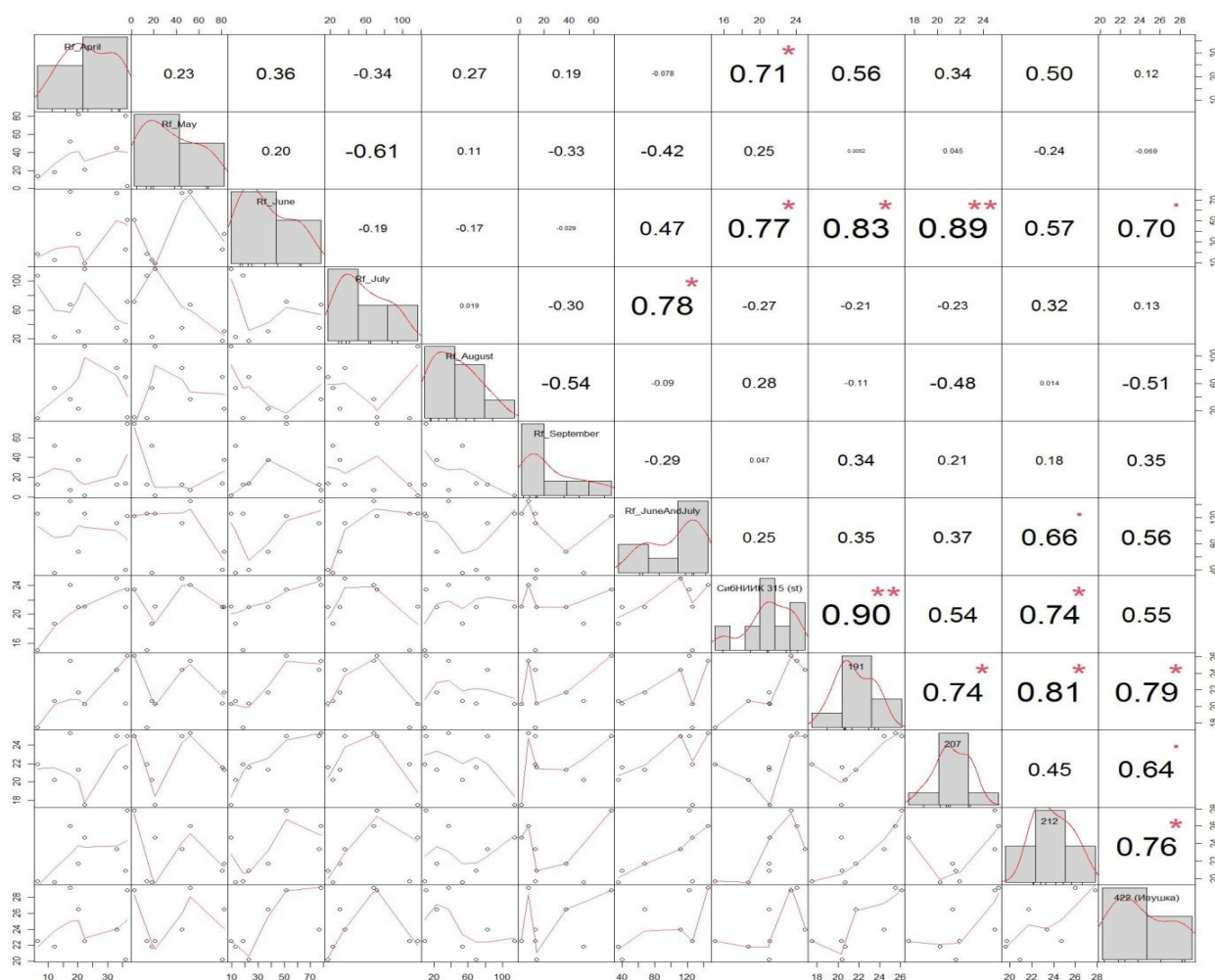
Кесте 6

2013-2023 жж. CSI ең жақсы соя сандарының астық шығымдылығы («Заречное» ауыл шаруашылығы кәсіпорны» ЖШС)

Сорт, селекциялық номер	Өнімділігі ц/га											Вег. кезең, күн (орташа)
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
000												
СиБНИИК 315 (st)	21,1	15,0	21,0	23,5	24,1	25,0	18,7	21,0				85

	23,9	21,7	20,0	-	-	-	-	-					86
	-	-	29,6	24,2	26	25,8	16,7	21,6					87
00													
Билявка (st)	21,1	18,0	18,0	-	25,9	23,3	19,3	21,3					97
К 589109	21,4	18,3	20,5	-	-	-	-	-					94
186	23,6	21,7	21,5	23,3	-	-	-	-					91
180/2	22,2	20,0	21,2	23,9	-	-	-	-					94
177	23,6	20,5	23,2	21,7	-	-	-	-					92
126	23,3	20,1	22,0	21,1	-	25,7	21,3	16,3					94
173	23,3	23,0	25,2	24,7	24,5	-	18,4	-					93
191	20,3	17,5	21,7	26,1	25,5	24,4	20,7	20,4	34,9	23,8	29,8		91
207	17,5	21,9	21,3	25,0	25,3	25,0	20,2	21,6	34,5	24,6	31,1		95
212	24,7	19,7	21,7	27,8	26,0	23,4	19,6	20,9	34,5	22,8	30,9		94
422 (Ивушка)	22,5	22,5	26,5	28,9	29,2	24,0	21,8	20,2	35,1	25,4	31,5		92
331 (Светлячок)	-	20,8	28,0	29,9	29,3	24,0	19,3	21,8					95
118/3 (ҚосТана)						28,0	20,5	24,7	38,7	28,8	36,4		
391	-	20,8	28,0	30,0	30,4	20,0	-	20,8					95
308	-	22,0	25,7	28,8	26,2	24,5	18,4	20,0	36,3	26,0	32,4		97
357	-	-	27,7	27,3	25,3	25,1	17,8	16,2	31,1	24,2			95
137	-	-	23,0	29,0	25,0	22,3	16,9	17,8	32,0	25,2	31,0		92
396	-	-	22,7	26,7	26,0	20,2	19,3	20,4	32,1	22,0	30,1		91
ЗР 1/34	-	-	-	26,5	26,1	25,9	24,3	19,0					99
ЗР 1/40	-	-	-	20,0	30,0	28,8	22,2	20,9	37,4	28,1	35,1		95
145/1	-	-	-	-	-	30,7	18,4	17,5	36,2	25,2	35,1		91
121/2	-	-	-	-	-	27,2	20,3	21,3					91
143/1	-	-	-	-	-	29,0	21,3	20,9	35,1	24,4	33,4		94
118/3	-	-	-	-	-	28,0	20,5	24,7					92
0													
320	-	21,0	25,4	28,9	25,4	-	-	-					103
ЗР1/41	-	-	-	22,5	31,0	27,3	19,3	22,9	37,6	28,3	32,7		105
ЗР 1/83	-	-	-	-	-	26,6	19,3	19,9					111
ЗР 1/94	-	-	-	-	-	29,0	19,4	18,4					112
ЗР 1/31 (Северное сияние)	-	-	-	-	-	29,4	21,0	19,4					107
ЗР 1/68	-	-	-	-	-	28,9	20,8	20,9					108
ЗР 1/77	-	-	-	-	-	30,2	20,0	20,7					115
ЗР 1/102	-	-	-	-	-	-	22,0	25,0	35,1	26,7	33,3		104
ЗР 1/13	-	-	-	-	-	-	22,0	21,8	35,7	25,4	33,1		107

Ұзақ мерзімді зерттеулер шығымдылықтың жауын-шашынмен жоғары корреляциясын көрсетеді. Қостанай облысының аймағы суарылмайтын егіншілікке жатады, майбұршақ сияқты дақылдың өнімі толығымен жауын-шашын деңгейіне байланысты. Зерттеулер шілдедегі шығымдылық белгілері мен жауын-шашын деңгейі арасындағы ең үлкен оң корреляцияны анықтады (1-сурет). Сонымен, көпжылдық мәліметтер бойынша майбұршақтың СибНИИК 315, Ивушка сұрыптары және 191, 207 асыл тұқымды сұрыптары үшін осы сұрыптардың шығымдылығы мен маусымдағы жауын-шашын деңгейі арасында сенімді оң корреляция анықталды ($r = +0,77, +0,70$), $+0,83, +0,89$).



Сурет 1. Майбұршақтың вегетациялық кезеңіндегі жауын-шашын мен бәсекеге қабілетті сорт сынау питомнигінің тұқымдық саны арасындағы Пирсон корреляция коэффициенті

000 пісу тобында R 5 саны бөлінді. Русия сорты Сібір жемшөп шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының биотехнологиялық зертханасында майбұршақ тұқымының СибНИИК 315 сұрыбының жетілмеген ұрықтарынан ұлпа дақылының соматлондық өзгергіштігі арқылы алынған. Вегетациялық кезең 85-90 күн. 2015-2017 жж. КСИ

бойынша астық шығымдылығы 26,6 кг/га, дәндегі ақуыз мөлшері 44,5%, майлылығы 19,0%. 2017 жылдан бастап мемлекеттік сорт сынауынан өтті.

00 пісүтобында 422 саны (Ивушка) бөлінген, вегетациялық кезеңі 90-95 күн. 2013-2015 жж. КСИ бойынша астық шығымдылығы 24,0 ц/га құрады, дәндегі ақуыз мөлшері 38,1%, майлылығы 22,3%. 2018 жылы сұрып Қостанай, Ақмола және Павлодар облыстарында пайдалануға рұқсат етілді. Сондай-ақ осы топта 331 саны (Светлячок) бөлінген, вегетациялық кезеңі 90-95 күн. 2016-2018 жж. КСИ бойынша астық шығымдылығы 27,7 кг/га, дәндегі ақуыз мөлшері 39,1%, майлылығы 20,0%. 118/3 (Қостана) саны, вегетациялық кезеңі 90-95 тәулік. 2021-2023 жж. КСИ астық шығымдылығы 36,4 ц/га, астық құрамындағы ақуыз мөлшері 41,9%, май мөлшері 23,1%. 2023 жылдан бастап мемлекеттік сорттық сынақта.

0 піскен топта ЗР 1/31 саны (Северное сияние) бөлінген, вегетациялық кезең 105-107 күн. 2018-2020 жж. КСИ бойынша астық шығымдылығы 23,3 ц/га құрады, дәндегі ақуыз мөлшері 39,1%, майлылығы 20,0%. 2024 жылы Қостанай облысында пайдалануға ұсынылды.

Қорытынды

Селекциялық процестің толық схемасы бойынша жұмысты алға қойған ғалымдар майбұршақты солтүстік Қазақстан жағдайына бейімделген өте ерте және ерте пісетін сұрыптарын жасауға қол жеткізді.

Қаржыландыру

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 267, BR22885857 «Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында майлы және дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттары мен будандарын жасау және өндіріске енгізу» жобасы негізінде орындалды.

Авторлардың қосқан үлесі

Дидоренко С.В. – мәтін жазу, жұмыс нәтижелерін талдау және түсіндіру, мақаланың соңғы нұсқасын жариялауға бекіту.

Сидорик И.В. – майбұршақ сорттарын будандастыру және іріктеу, фенологиялық бақылау жүргізу.

Зинченко А.В. – майбұршақ сорттарын будандастыру және іріктеу, фенологиялық бақылау жүргізу.

Закиева А.А. – майбұршақ сорттарын будандастыру және іріктеу, фенологиялық бақылау жүргізу.

Абилдаева Д.Б. – майбұршақ сорттарын будандастыру және іріктеу, фенологиялық бақылау жүргізу.

Касенов Р.Ж. – зертханалық талдаулар жүргізу, нәтижелерді өңдеу, техникалық талаптар бойынша мақала дайындау.

Әдебиеттер тізімі

1. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. [Электронды ресурс]. – 2021. URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/5> (жүгінген күні: 20.12.2021).
2. Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С., Аbugалиева А.И., Сидорик И.В., Спрягайлова Ю.Н. Скороспелость сои – приоритет Казахстанской селекции // 2-й биологический конгресс «Глобальные изменения климата и биоразнообразия». – Алматы, 2015. – С. 256-257.
3. Головина Е.В. Исследование засухоустойчивости и водного обмена сортов сои северного экотипа // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – №1. – С. 45-49.
4. Посыпанов Г.С., Кобозева Т.П., Мухин В.П., Гуреева М.П., Буханова Л.А., Заренкова Н.В., Беляев Е.В., Демьяненко Е.В. Создание сортов сои северного экотипа и интродукция ее в нечерноземную зону России // Известия ТСХА. – 2007. – №1. – С. 73-77.
5. Дидоренко С.В., Сидорик И.В., Шилина Ю., Аbugалиева А.И., Закиева А.А. Селекция ультраскороспелых сортов сои для северных и восточных регионов Республики Казахстан // Семей қаласының Шәкәрім атындағы МУ Хабаршысы. – 2014. – №3. – С. 204-208.
6. Devyanin S.N., Markov V.A., Levshin A.G., Kobozeva T.P., Alipichev A.Yu. Use of northern ecotype soybeans for biofuel production // Agricultural Engineering. – 2020. – Vol. 6. – P. 22-30. DOI: 10.26897/2687-1149-2020-6-22-30.
7. Озякова Е.Н., Поползухина Н.А. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от действия абиотических факторов и генотипических особенностей // Омский научный вестник. – 2014. – №2. – С. 213-217.
8. Ториков В.Е., Бельченко С.А., Дронов А.В. Соя северного экотипа в интенсивном земледелии: монография. – Брянск: «Брянский ГАУ», 2019. – 284 с.
9. Fredrik F. Soybean (*Glycine max*) cropping in Sweden – influence of row distance, seeding date and suitable cultivars // Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil and Plant Science. – 2021. – Vol. 71, №5. – P. 311-317.
10. Kabwe N., Sarah A., Paul M. Molecular characterization of soybean accessions from the international collection of the plant gene resources of Canada: germplasm identification // Journal of Crop Improvement. – 2021. – Vol. 35, №5. – P. 127-139.
11. Сеферова И.В., Мисюрина Т.В., Никишкина М.А. Эколого-географическая оценка биологического потенциала скороспелых сортов и осевление сои // Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. – 2007. – №5. – С. 42-47.
12. Толоконников В.В., Кошкарова Т.С., Иленева С.В., Канцер Г.П. Селекция скороспелых сортов сои для условий орошения // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – №3. – С. 123-124.
13. Толоконников В.В., Канцер Г.П., Плющева Н.М. Генотипическое улучшение урожайности скороспелых сортов сои в условиях орошения // Орошаемое земледелие. – 2019. – №2. – С. 17-20.
14. Омелянюк Л.В. Селекция гороха и сои для условий Западной Сибири: дисс. на соискание степени доктора с/х наук. – 2014. – С. 505.
15. Zatybekov A., Abugaliyeva S., Didorenko S., Rsaliyev A., Turuspekov Y. GWAS of a soybean breeding collection from South East and South Kazakhstan for resistance to fungal diseases // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. – 2018. – №22. – P. 536-543.

16. Моисеенко И.Я., Зайцева О.А. Изучение коллекции ВИР - основа селекционного процесса сои северного экотипа // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – №5. – С. 24-36.
17. Дидоренко С.В., Карягин Ю.Г., Кудайбергенов М.С. Включение ультраскороспелых сортообразцов сои в селекционную программу «КазНИИЗиР» // Международная научно-практическая конференция «Достижение и перспективы селекции, семеноводства сельскохозяйственных культур и богарного земледелия», посвященная 100-летию со дня основания ТОО «Красноводопадская СХОС», Шымкент, Казахстан, 2011. – Шымкент, 2011. – С. 121-125.
18. Didorenko S.V., Zakieva A.A., Sidorik I.V., Abugalieva A.I., Kudaibergenov M.S., Iskakov A.R. Diversification of Crop Production by Means of Spreading Soybeans to the Northern Regions of the Republic of Kazakhstan // Biosciences Biotechnology Research Asia. – 2016. – Vol. 13. – P. 23-30.
19. Stud24. [Электронды ресурс]. – 2021. URL: <https://www.stud24.ru/agriculture/biologicheskiesobobnosti-i-tehnologiya-vozdelevaniya/174407-507988-page8.html> (жүгінген күні: 15.12.2021).
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: Книга по требованию, 2012. – 352 с.
21. Джурабаев С.И., Сидорик И.В., Тулькубаева С.А., Зинченко А.В. Технология возделывания сои в Костанайской области. Рекомендация. – Заречное: ТОО «СХОС «Заречное», 2020. – 21 с.
22. Mark Licht Soybean Growth and Development // Soybean Extension Agronomist Department of Agronomy. – Iowa State University. University Extension, 2014. – P. 28.
23. Вишнякова М.А. и др. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: методические указания. – Санкт-Петербург: Мин. науки и высшего образования РФ, 2018. – 143 с.

**С.В. Дидоренко¹, И.В. Сидорик², А.В. Зинченко², А.А. Закиева³, Д.Б. Абилдаева¹,
Р.Ж. Касенов¹**

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,
Алматинская область, Казахстан

²ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное», Костанайская область, Казахстан

³НАО «Университет имени Шакарима», Семей, Казахстан

Создание ультраскороспелых и скороспелых сортов сои для условий Северного Казахстана

Аннотация. В статье приведены данные результатов селекционной работы в направлении создания ультраскороспелых и скороспелых сортов сои для возделывания в северных регионах Республики Казахстан – Костанайской, Павлодарской и Акмолинской областях. Работа ведется по полной схеме селекционного процесса. В работе по созданию ультраскороспелых сортов принимают участие две научные организации Казахстана – ТОО «Сельскохозяйственная опытная станция «Заречное» под руководством ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства». Результативность гибридизации варьирует в пределах 4-15%. Созданы и переданы сорта сои: 000 группе спелости – Русия, вегетационный период 85-90 суток, средняя урожайность – 26,6 ц/га; в 00 группе спелости – Светлячок, вегетационный период 90-

95 суток, средняя урожайность – 27,7 ц/га; Ивушка, вегетационный период 90-95 суток, средняя урожайность – 24,0 ц/га; в 0 группе спелости Северное сияние, вегетационный период 105-107 суток, средняя урожайность – 23,3 ц/га. Сорт Ивушка допущен к производству в Костанайской, Павлодарской и Акмолинской областях.

Ключевые слова: соя, скороспелость, урожайность, сорт.

S.V. Didorenko¹, I.V. Sidorik², A.V. Zinchenko², A.A. Zakieva³, D.B. Abildaeva¹, R.Zh. Kassenov¹

¹*Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing LLP, Almaty region, Kazakhstan*

²*Zarechnoye Agricultural Experimental Station LLP, Kostanay region, Kazakhstan*

³*Shakarim University NJSC, Semey, Kazakhstan*

Creation of ultra-ripening and early maturing soybean varieties for conditions of Northern Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of breeding work in the direction of creating ultra-early and early maturing soybean varieties for cultivation in the northern regions of the Republic of Kazakhstan, specifically Kostanay, Pavlodar and Akmola regions. The work is conducted in accordance with the full scheme of the breeding process. Two Kazakhstani scientific organisations, namely LLP "Agricultural Experimental Station "Zarechnoye" (under the guidance of LLP "Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Industry"), are engaged in the process of creating ultra-accelerated varieties. The success rate of hybridisation varies between 4% and 15%. Soybean varieties have been developed and transferred: 000 ripeness group - Rusiya, growing season 85-90 days, average yield – 26,6 c/ha; in 00 ripeness group - Svetlyachok, growing season 90-95 days, average yield – 27,7 c/ha; Ivushka, growing season 90-95 days, average yield – 24,0 c/ha; in 0 ripeness group - Severnoye siyanie, growing season 105-107 days, average yield – 23,3 c/ha. The Ivushka variety is approved for production in Kostanay, Pavlodar and Akmola regions.

Keywords: soybean, early maturity, yield, variety.

References

1. Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan [Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan]. [Electronic resource] – Available at: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/5> (accessed: 20.12.2021). [in Russian]
2. Didorenko S.V., Kudajbergenov M.S., Abugalieva A.I., Sidorik I.V., Spryagajlova Yu.N. Skorospelost' soi – prioritet Kazahstanskoj selekcii [Soybean early maturity is a priority for Kazakhstan breeding]. 2 Biologicheskij kongress «Global'nye izmeneniya klimata i Bioraznoobrazie» [2 Biological Congress on Global Climate Change and Biodiversity]. (Almaty, 2015, 256-257 p.). [in Russian]
3. Golovina E.V. Issledovanie zasuhoustojchivosti i vodnogo obmena sortov soi severnogo ekotipa [Research on drought tolerance and water exchange in soybean varieties of the northern ecotype]. Zernobobovye i krupyanye kul'tury [Grain legumes and cereals], 1, 45-49 (2020). [in Russian]

4. Posypanov G.S., Kobozeva T.P., Muhin V.P., Gureeva M.P., Buhanova L.A., Zarenkova N.V., Belyaev E.V., Dem'yanenko E.V. Sozdanie sortov soi severnogo ekotipa i introdukciya ee v nechernozemnyu zonu Rossii [Creation of soybean varieties of the northern ecotype and its introduction in the non-chernozem zone of Russia]. *Izvestiya TSKHA [News of the TAA]*, 1, 73-77 (2007). [in Russian]
5. Didorenko S.V., Sidorik I.V., Shilina Yu., Abugalieva A.I., Zakieva A.A. Selekcija ul'traskorospelyh sortov soi dlya Severnyh i Vostochnyh regionov Respubliki Kazahstan [Selection of ultra-early-ripening soybean varieties for Northern and Eastern regions of Kazakhstan]. *Semej kalasynyn Shakarim atyndagy MU Habarshysy [Bulletin of Shakarim State University of Semey]*, 3, 204-208 (2014). [in Russian]
6. Devyanin S.N., Markov V.A., Levshin A.G., Kobozeva T.P., Alipichev A.Yu. Use of northern ecotype soybeans for biofuel production. *Agric. Engin. J.*, 6, 22-30 (2020). DOI: 10.26897/2687-1149-2020-6-22-30.
7. Ozyakova E.N., Popolzuhina N.A. Urozhajnost' i kachestvo zerna soi v zavisimosti ot dejstviya abioticheskikh faktorov i genotipicheskikh osobennostej [Soybean yield and grain quality as a function of abiotic factors and genotypic traits]. *Omskij nauchnyj vestnik [Omsk Scientific Bulletin]*, 2, 213-217 (2014). [in Russian]
8. Torikov V.E., Bel'chenko S.A., Dronov A.V. Soya severnogo ekotipa v intensivnom zemledelii. [Northern ecotype soybeans in intensive farming]. *Monografiya (Bryansk: «Bryanskij GAU» 2019, 284 p.)*. [in Russian]
9. Fredrik F. Soybean (*Glycine max*) cropping in Sweden – influence of row distance, seeding date and suitable cultivars. *Acta Agric. Scand. J.*, 5, 311-317 (2021).
10. Kabwe N., Sarah A., Paul M. Molecular characterization of soybean accessions from the international collection of the plant gene resources of Canada: germplasm identification. *Crop Improv. J.*, 5, 127-139 (2021).
11. Seferova I.V., Misyurina T.V., Nikishkina M.A. Ekologo-geograficheskaya ocenka biologicheskogo potenciala skorospelyh sortov i oseverenie soi [Ecological and geographical assessment of the biological potential of early maturing soybean varieties]. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya. Seriya Biologiya rastenij [Agricultural Biology. Plant Biology Series]*, 5, 42-47 (2007). [in Russian]
12. Tolokonnikov V.V., Koshkarova T.S., Ileneva S.V., Kancer G.P. Selekcija skorospelyh sortov soi dlya uslovij orosheniya [Breeding early maturing soybean varieties for irrigated conditions]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Scientific and Research Journal]*, 3, 123-124 (2016). [in Russian]
13. Tolokonnikov V.V., Kancer G.P., Plyushcheva N.M. Genotipicheskoe uluchshenie urozhajnosti skorospelyh sortov soi v usloviyah orosheniya [Genotypic improvement of early maturing soybean varieties under irrigated conditions]. *Oroshaemoe zemledelie [Irrigated farming]*, 2, 17-20 (2019). [in Russian]
14. Omel'yanyuk L.V. Selekcija goroha i soi dlya uslovij Zapadnoj Sibiri: [Pea and soybean breeding for Western Siberian conditions]: Diss. na soiskanie stepeni doktora s/h nauk [D. thesis for the degree of Doctor of Agricultural Sciences] 2014, 505 p. [in Russian]
15. Zatybekov A., Abugalieva S., Didorenko S., Rsaliyev A., Turuspekov Y. GWAS of a soybean breeding collection from South East and South Kazakhstan for resistance to fungal diseases. *Vavilov Gen Breed J.*, 22, 536-543 (2018).

16. Moiseenko I.Ya., Zajceva O.A. Izuchenie kollekcii VIR - osnova selekcionnogo processa soi severnogo ekotipa [Studying the VIR collection - the basis of the breeding process for soybeans of the northern ecotype]. Vestnik Bryanskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii [Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy], 5, 24-36 (2009). [in Russian]

17. Didorenko S.V., Karyagin Yu.G., Kudajbergenov M.S. Vkljuchenie ul'traskorospelyh sortoobrazcov soi v selekcionnuju programmju «KazNIIZiR» [Inclusion of ultra-early-ripening soybean varieties in the KazNIIZiR breeding program]. Mezhdunarodnaja nauchno-praktičeskaja konferenciya «Dostizhenie i perspektivy selekcii, semenovodstva sel'skohozyajstvennyh kul'tur i bogarnogo zemledeliya» posvyashchennaya 100-letiju so dnja osnovaniya TOO «Krasnovodopadskaya SKHOS [International Scientific and Practical Conference «Achievements and Prospects of Crop Breeding, Seed Production and Rainfed Agriculture» dedicated to the 100th anniversary of the establishment of «Krasnogodopadskaya AES» LLP], Shymkent, Kazakhstan, 121-125 (2011). [in Russian]

18. Didorenko S.V., Zakieva A.A., Sidorik I.V., Abugaliev A.I., Kudaibergenov M.S., Iskakov A.R. Diversification of Crop Production by Means of Spreading Soybeans to the Northern Regions of the Republic of Kazakhstan. Biosci Biotech Res. Asia, 13, 23-30 (2016).

19. Stud24. [Electronic resource] – Available at: <https://www.stud24.ru/agriculture/biologičeskije-osobennosti-i-tehnologija-vozdelyvaniya/174407-507988-page8.html> (accessed: 15.12.2021). [in Russian]

20. Dospëkhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statističeskoj obrabotki rezul'tatov issledovanij) [Field experiment methodology (with basics of statistical processing of research results)]. (Kniga po trebovaniyu, Moskva, 2012, 352 p.). [in Russian]

21. Dzhurabaev S.I., Sidorik I.V., Tul'kubaeva S.A., Zinchenko A.V. Tekhnologija vozdelyvaniya soi v Kostanajskoj oblasti [Soybean cultivation technology in Kostanay region]: Rekomendaciya (Zarechnoe: TOO «SKHOS «Zarechnoe» 2020, 21 p.). [in Russian]

22. Mark Licht Soybean Growth and Development. Soybean Extension Agronomist Department of Agronomy (Iowa State University. University Extension, 2014, 28 p.

23. Vishnyakova M.A. i dr. Kollekcija mirovyh genetičeskih resursov zernovyh bobovyh VIR: popolnenie, sohranenie i izuchenie [The VIR World Legume Genetic Resources Collection: replenishment, conservation and research]: Metodičeskie ukazaniya (Sankt-Peterburg: Min. nauki i vysshego obrazovaniya RF 2018, 143 p.). [in Russian]

Авторлар туралы мәліметтер:

Дидоренко С.В. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС майлы дақылдар зертханасының меңгерушісі, Ерлеспесова көшесі 1, Алмалыбақ ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан.

Сидорик И.В. – «Заречное» АШТС» ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарын селекция зертханасының меңгерушісі, Юбилейная көшесі 12, Заречное ауылы, Қостанай ауданы, Қостанай облысы, Қазақстан.

Зинченко А.В. – «Заречное» АШТС» ЖШС ауыл шаруашылығы дақылдарын селекция зертханасының аға ғылыми қызметкері, Юбилейная көшесі 12, Заречное ауылы, Қостанай ауданы, Қостанай облысы, Қазақстан.

Закиева А.А. – PhD, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КЕАҚ ауыл шаруашылығы және биоресурстар кафедрасының аға оқытушысы, Глинка көшесі 20а, Семей, Қазақстан.

Абилдаева Д.Б. – «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС майлы дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Ерлепесова көшесі 1, Алмалыбақ ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан.

Касенов Р.Ж. – «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС майлы дақылдар зертханасының кіші ғылыми қызметкері, Ерлепесова көшесі 1, Алмалыбақ ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан.

Didorenko S.V. – candidate of biological sciences, professor, head of oil crops laboratory, «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing» LLP, 1, Erlepesova St., Almalybak village, Karasai district, Almaty region, Kazakhstan.

Sidorik I.V. – Head of Crop Breeding Laboratory, «AES «Zarechnoye» LLP, 12, Yubileinaya St., Zarechnoye village, Kostanay district, Kostanay region, Kazakhstan.

Zinchenko A.V. – senior researcher of the Laboratory of Crop Breeding, «Zarechnoye» LLP, 12, Yubileinaya St., Zarechnoye village, Kostanay district, Kostanay region, Kazakhstan.

Zakieva A.A. – PhD, Senior Lecturer of the Department of Agriculture and Bioresources, NJSC «Shakarim University of Semey», 20a Glinka St., Semey, Kazakhstan.

Abildaeva D.B. – junior researcher of the laboratory of oil bearing crops, «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing» LLP, 1, Erlepesova St., Almalybak village, Karasai district, Almaty region, Kazakhstan.

Kassenov R.Zh. – junior researcher of the laboratory of oil bearing crops, «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing» LLP, 1, Erlepesova St., Almalybak village, Karasai district, Almaty region, Kazakhstan.