

3. Қойшыбеу М., Сұлтанова Н.Ж., Жапаев Р.К., Құныпияева Г.Т. Оңтүстік Шығыс Қазақстанда күздік бидайдың өсіру технологиясына фитосанитарлық тұрғыдан баға беру //Жаршы журналы 2009 .

4. Койшибаев М. Болезни зерновых культур. Алматы Бастау, 2002. – 367 с.

5. Бабаянц Л.Т., Меистерхази Ф., Вехтер А. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ: Прага, 1988.-31-34 с

Кудыш Г., Сарбаев А.Т., Ыдырыс А.А.

УСТОЙЧИВОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ К ЖЕЛТОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Резюме В этой статье приводятся данные исследований зараженности посевов озимой пшеницы желтой пятнистостью листьев в условиях юго-востока Казахстана. Так же, приводятся данные о распространения и развития желтой пятнистости листьев на посевах озимой пшеницы.

Ключевые слова: озимая пшеница, желтой пятнистостью, устойчивость, сорт, развитие болезни, распространенность.

Kudysh G., Sarbaev A.T., Idiris A.A.

RESISTANCE OF TAN SPOT OF WINTER WHEAT WHEAT IN THE SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN

Summary This article summarizes research findings infestation of winter wheat yellow tan spot in a south-east of Kazakhstan. Just shows the distribution and development of yellow leaf spot on winter wheat.

Keywords: Winterwhaet yellow tan, spot, grade, development ablezni, distribution.

ӘОЖ 575.24.1:633.11.16

Маденова А.К., Кохметова А.М., Кампитова Г.А., Атишова М.Н.

*Қазақ ұлттық аграрлық университеті,
Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты*

КҮЗДІК БИДАЙДЫҢ ЛИНИЯЛАРЫН ҚОҢЫР ТАТ ГЕРМОПЛАЗМАСЫНА ИДЕНТИФИКАЦИЯЛАУ

Аңдатпа

Бидайдың қоңыр таты ең қауіпті ауру болып табылады. Инфекцияның қоздырғышы *Russinia triticiانا* саңырауқұлағы түрлі климаттық шарттарға бейімделген. STS типті молекулалық маркерлерді F1.2245/Lr10-6/r2, csGS қолдана отырып, қоңыр татқа төзімді эффективті *Lr10*, *Lr68* гендерінің тасымалдаушылары идентификацияланды. ПТР анализдің нәтижесінде СП-2 тәлімбағында іріктеліп алынған 35 бидай линияларының ішінде 11 генотип *Lr10* генінің тасымалдаушысы екені анықталды. *Lr68* ген кешені 10 линияда бар екендігі дәлелденді. Сонымен бидай линияларына фитопатологиялық және генетикалық зерттеу жүргізіліп, қоңыр таттың рассасына төзімділік танытатын *Lr*-ген тасымалдаушылары идентификацияланды. Бұл генотиптер қоңыр татқа төзімділікті арттыру мақсатында донор ретінде MAS (Marker assisted selection – маркер арқылы селекция) бағдарламасында қолдануға ұсынылады.

Кілт сөздер: бидай, қоңыр тат, линиялар, төзімділік гендері, молекулалық маркерлер.

Кіріспе

Ауылшаруашылық дақылдарын өндіретін барлық мемлекеттер үшін негізгі мәселе – астықтың өнімділігін көтеру және тұқымның технологиялық сапасын арттыру. Дәнді-дақылдардан жоғары және сапалы түсім алуға саңырауқұлақ қоздыратын әр түрлі аурулар орасан кедергі келтіреді. Қазақстанның бидай егістігінде сабақ тат (*Puccinia graminis tritici*), қоңыр тат (*P. recondita tritici*) және сары тат (*P. striiformis tritici*) аурулары кеңінен таралған және аса зиянды болып есептеледі [1]. Тат аурулары бидайды вегетациялық кезеңде зақымдайды және осы уақыт аралығында өсімдіктегі су режимін бұзады, мезгілсіз сабақтың және жапырақтың қурауына әсер етеді, дән түзілуін нашарлатады, сол себепті бидай өнімінің жалпы салмағы мен сапалық қасиеттері төмендейді. Осыған байланысты тат ауруларымен күресіп төзімді жаңа сорттар шығару бидай селекциясында аса маңызды міндеттердің бірі болып отыр [2].

Бидайдың қоңыр таты ең қауіпті ауру болып табылады, инфекцияның қоздырғышы *Puccinia tritici*. Қазақстанның бидай егетін аймақтарында қоңыр тат жыл сайын дамуда, бұл көрсеткіш жылдан жылға 4-тен 61% дейін жетті, яғни шамамен 0,4-0,5-тен 2-3 млн. га жерді құрады.

Генетикалық төзімді сорттарды пайдалану ауруды бақылаудың ең тиімді, экономикалық және экологиялық сенімді әдісі болып табылады. Дәстүрлі селекция әдістерімен салыстырғанда MAS-селекцияның айтарлықтай айырмашылығы бар. MAS-селекцияның көмегімен іріктеуді дамудың кез-келген кезеңінде және ортаның жағдайына тәуелсіз жүргізуге болады. Ауруға төзімді гендерді бақылау үшін, осы белгілермен байланысқан молекулалық маркерлерді қолдану қажет. Осылайша бұл зерттеуде қоңыр татқа төзімді *Lr68* және *Lr10* гендері қарастырылды.

Селекцияда ұзақ төзімділікті қамтамасыз ету үшін APR-гендерімен басланысқан молекулалық маркерлерді қолданады. Халықаралық СИММИТ орталығының ғалымдар тобы бидайдың *Parula* сорттынан *Lr68* APR-генін идентификациялады. *Lr68* гені 7BL хромосомада локализацияланған, ген көзі *Triticum aestivum* болып табылады. *Lr68* гені бидайдың ересек кезіндегі төзімділігін қамтамасыз етеді және бидайдың қоңыр татының дамуын бәсеңдетеді [3, 4]. *Lr10* гені 1AS хромосомада локализацияланған, Lee және Timstein жұмсақ бидай сорттары ген көзі болып табылады [5]. Бұл ген Австралия, АҚШ, Ресей және халықаралық СИММИТ орталығының сорттарында кеңінен кездеседі.

Зерттеудің мақсаты молекулалық маркерлерді пайдаланып бидайдың қоңыр татына төзімді *Lr10*, *Lr68* гендерін тасымалдаушыларды идентификациялау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы Алматы қаласы, Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты мен Алматы облысы, Алмалыбақ ауылы, Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының тәжірибелік егіс алқабында жүргізілді. Зерттеу нысаны ретінде СП-2 тәлімбағында іріктелініп алынған 35 бидай линиясы қолданылды. Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында СП-2 тәлімбағында сыналып жатқан бидай линияларының қоңыр татпен зақымдалуына бағалау McIntosh et. all.(1995) әдістемесімен жүзеге асырылды [6]. Бұл әдіске сәйкес реакцияның 5 типі қарастырылады: 0-иммунды, зақымданудың симптомдары жоқ; R-төзімді, патогендерге қарсы тұру қабілетінің болуы (майда, нашар дамыған бірен-саран урединийлер некрозбен қоршалған); MR-қалыпты, урединийлер ұсақ, хлорозбен қоршалған; MS-орташа төзімсіз, урединийлер көлемі орташа, жапырақ бетін 20-40%-ға дейін басқан; S-төзімсіз, урединийлері ірі, хлороз белгісі жоқ, зақымдалу қарқындылығы 50%-дан жоғары.

Геномдық ДНҚ бидайдың 5 күндік өскінінен СТАВ әдісін қолдану арқылы бөлініп алынды [7]. ПТР (полимеразалық тізбектік реакция) әдісі төзімді гендердің тасымалдаушыларын идентификациялау үшін қолданылды. Молекулалық маркерлердің көмегімен СП-2 тәлімбағында сыналып жатқан бидай линияларынан қоңыр тат ауруына төзімді *Lr10* және *Lr68* гендерін анықтау жұмыстары жүргізілді. Бақылау ретінде *Lr10* және *Lr68* гендері бар изогенді линиялар мен сорттар қолданылды. Зерттеу жұмысы STS (Sequence

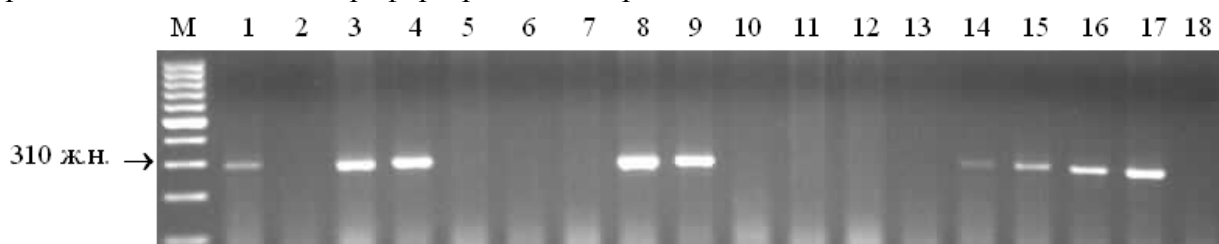
Tagged Sites) типті маркерлермен жүргізілді. *Lr68* генін идентификациялау csGS маркері [4], ал *Lr10* генін идентификациялау үшін F1.2245/ Lr10-6/r2 маркері қолданылды [5].

ПТР-дің реакциялық қоспасының көлемі 10 мкл құрайды, оның ішінде 1,0 мкл 10x Taq буфер, 1,0 мкл dNTP (нуклеотидтің концентрациясы 2,5 mM), әр 10 pMol праймерден 0,2 мкл, Taq-полимераза 0,25 мкл, 5,35 мкл MQ - H₂O болды. Амплификация BioRAD T100 (Singapore) амплификаторында келесі параметрлер бойынша жүзеге асты: алғашқы денатурация - 5 мин 94°C; 45 айналым - 1 мин 94°C; 1 мин - 45°C; 2 мин - 72°C; соңғы элонгация сатысы 7 мин 72°C. ПТР өнімі формамид бояуымен боялып, амплификацияланған ДНҚ фрагменттерінің бөлінуі 2%-тік агарозалық геледе электрофорез арқылы жүзеге асырылды.

Нәтижелер мен талқылаулар

Молекулалық маркерлерді қолдану гибридтер мен сорттардағы төзімділікгендерді идентификациялауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс төзімді генотиптерді іріктеуді жеделдетіп, селекция процесстерінің эффективтілігін арттырады. Зерттеу жұмысы молекулалық скрининг жүргізу нәтижесінде бидай үлгілерінен төзімді Lr-гендерін анықтауға негізделген. ПТР жұмыстарының негізінде үлгілерден қоңыр татқа төзімді (*Lr68* және *Lr10*) гендер идентификацияланды.

Lr10 генін идентификациялау үшін F1.2245/ Lr10-6/r2 маркері қолданылды [5]. Бұл ген мынандай нуклеотидтер тізбегінен тұратын (5'-GTG TAA TGC ATG CAG GTT CC-3', 5'-AGG TGT GAG TGA GTT ATG TT-3') STS типті маркер болып табылады. F1.2245/Lr10-6/r2 маркермен ПТР жүргізу барысында күтілетін амплификация өнімінің молекулалық салмағы 310 ж.н. құрады. Оң бақылау ретінде Thatcher сортынан алынған Lr10 TC*6/Exchange (RL6004) изогенді линиясы, ал теріс бақылау ретінде Pavon 76 сорты қолданылды. 1-ші суретте ПТР өнімінің электрофореграммасы көрсетілген.

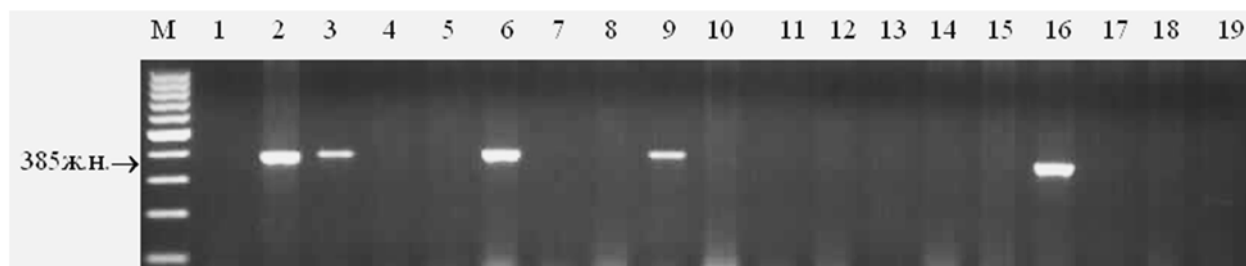


M—Молекулалық маркердің салмағы (Gene-Ruler 100bpDNALadder); 1—Lr10 TC*6/Exchange (RL6004) (оң бақылау), 2—Pavon 76 (теріс бақылау), 3—Бермет/MK3797/1, 4—Бермет/MK3797/2, 5—BDME/Yr2, 6—Санзар/RWKLDN9/2, 7—Алмалы/5347 Опата85/2, 8—Алмалы/5347 Опата85/3, 9— Алмалы/5347 Опата85/4, 10— Алмалы/5242Oxley1/1, 11—23/Купова/1, 12—20/Княжна/1, 13—BILINMIYEN96.7/.../TOB//MCD/3/LIRA, 14—BEZOSTAYA1/.../5/F6038W12-1, 15— Avs × Naz 272/1, 16— Avs × Naz 272/1, 17— Parula 5355 ×293 а.2006, 18— Naz x Immyn78) × MK 3750.

Сурет 1. STS типті F1.2245/Lr10-6/r2 маркерді қолданып *Lr10* генін идентификациялау

ПТР-анализ нәтижесінде молекулалық салмағы 310 жұп нуклеотидті құрайтын қоңыр татқа төзімді *Lr10* гені бар 8 линия (Бермет/MK3797/1, Бермет/MK3797/2, Алмалы/5347 Опата85/3, Алмалы/5347 Опата85/4, 14— BEZOSTAYA1/.../5/F6038W12-1, 15— Avs × Naz 272/1, 16— Avs × Naz 272/1, 17— Parula 5355 ×293 а.2006,) идентификацияланды.

Төзімді *Lr68* ген тасымалдаушыларын идентификациялау үшін csGS-F/R маркері қолданылып ПТР амплификация жүргізілді. STS типті csGS-F/R маркері мынадай нуклеотидтер тізбегінен тұрады: 5'-AAG ATT GTT CAC AGA TCC ATG TCA-3', 5'-GAG TAT TCC GGC TCA AAA AGG-3'[4]. Оң бақылау ретінде Parula сорты алынды. ПТР жүргізу нәтижесінде күтілетін амплификация өнімінің молекулалық салмағы 385 ж.н. құрады. 2-суретте бидайдың 19 үлгісіне жүргізілген электрофорез нәтижесі көрсетілген.



М - Молекулалық маркердің салмағы (Gene-Ruler 100bp DNA Ladder); 1–Стекловидная 24, 2–Parula (оң бақылау), 3–Алмалы/Уманка, 4–Алмалы/ГФ70/1, 5–Алмалы/ГФ70/2, 6–Наз/Обрий, 7–Наз/ГФ55/1, 8–Наз/ГФ55/4, 9–F7Yr2 × Октябрина, 10–Г-428/Уманка, 11–Г-428/Уманка 12–RWKLDN9/Faw3750/1, 13–Алматинская полукарликовая/Прогресс, 14–Г-425/ГФ55/1, 15–Г-425/ГФ55/2, 16–Г-428/МК-122/2, 17–Bermet × RWKLDN9, 18–Bermet/МК3797/1, 19–Bermet/МК3797/2.

Сурет 2. csGS маркерді қолданып төзімді *Lr68* генін идентификациялау

Зерттеу нәтижесінде бидайдың 18 үлгісінің ішінде төзімді *Lr68* гені бар 4 линия ерекшеленді: Almaly × Umanka/1, Naz×Obri/1, F7Yr2 × Октябрина және Г-428g × МК-122/2 линиялары.

Lr10 және *Lr68* төзімділік гендерімен байланысқан молекулалық маркерлерді қолданып бидайдың 35 перспективті линияларына жүргізілген молекулалық скринингтің және фитопотологиялық бақылаудың нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

Кесте – СП-2 тәлімбағындағы бидай линияларының селекциялық, фитопотологиялық және молекулалық бағалау, табиғи фон, Алмалыбақ, 2014

Үлгілер, линиялар	Масақтану күні	Өсімдіктің биіктігі, см	Фитопатологиялық бағалау	<i>Lr10</i>	<i>Lr68</i>
Almaly × Obri/1	31.05.2014	80	0	—	+
Almaly × Umanka/1	02.06.2014	78	0	—	—
Almaly × GF70/1	04.06.2014	73	0	—	—
Almaly × GF70/2	03.06.2014	69	0	—	—
Naz×Obri/1	09.06.2014	62	5MS	—	+
Naz × GF55/1	05.06.2014	110	15MR	—	+
Naz × GF55/4	10.06.2014	70	0	—	—
Г-425 × GF55/1	07.06.2014	73	5MR	—	+
Г-425 × GF55/2	09.06.2014	77	10MS	—	+
Г-428g × МК-122/2	07.06.2014	99	15MS	—	+
Bermet × RWKLDN9	24.06.2014	68	0	+	—
Bermet ×МК3797/1	06.06.2014	57	0	+	—
BDME × Yr 2	29.06.2014	106	0	—	—
Canzar x RWKLDN9/2	28.06.2014	80	0	—	—
Almaly (225) ×5347 Opata85(Yr18/Lr34)/	31.06.2014	88	0	—	—
Almaly (225) ×5347 Opata85(Yr18/Lr34)/3	31.06.2014	85	0	+	—
Almaly (225) ×5347 Opata85(Yr18/Lr34)/4	06.06.2014	75	0	+	—
Almaly (225) ×5242Oxley1/1	06.06.2014	85	5MR	—	—
№23 × Kupava/1	09.06.2014	79	15MR	—	—
№23 ×Kupava/19	07.06	83	0	—	—

№20 × Княжна/1	11.06.2014	77	0	—	—
TAM105/3/NE70654/.../GUN 91MNCH	06.06	69	0	—	—
BILINMIYEN96.7/.../TOB// MCD/3/LIRA	03.06.2014	79	0	—	—
BEZOSTAYA1/.../5/F6038W 12-1	08.06.2014	67	0	+	—
Avs × Naz 272	06.06	61	0	—	—
Avs × Naz 272	06.06.2014	75	0	+	—
Avs × Naz 272	07.06	59	0	+	—
Parula 5355 × 293 а.2006	03.06.2014	77	0	+	—
(Naz x Имун78) × МК 3750	07.06.2014	73	0	—	—
F ₅ 428 × Уманка	05.06.2014	85	10MR	—	+
F ₅ 428 × Уманка	06.06.2014	90	10MR	—	+
RWKLDN-9/Faw3750/1	03.06.2014	80	0	—	+
F ₇ Yr2 × Октябрина	03.06.2014	85	0	+	+
Алматинская полукарликовая/Прогресс	28.05.2014	95	10MS	—	—

Сонымен СП-2 тәлімбағында линиялардың масақтану кезеңі 28.05.2014 пен 31.06.2014 аралығында болды, өсімдіктің биіктігі бойынша ең жоғары көрсеткіш 110 см Naz × GF55/1 линиясы ал ең төмен көрсеткішті 57 см Bermet/MK3797/1 линиясы көрсетті. Фитопотологиялық бағалау бойынша линиялардың көбі төзімді және орташа төзімді болды. Молекулалық маркерлерді қолданып, СП-2 тәлімбағында бидай линияларына жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде 18 үлгінің генотипінде *Lr10* және *Lr68* төзімділік гендері анықталды. F₇Yr2 × Октябрина линиясы ерекше көзге түсті, себебі бұл үлгінің генотипінде екі бірдей *Lr10* және *Lr68* төзімділік гендері анықталынды.

Қорытынды

Қорыта келгенде, СП-2 тәлімбағында бидай линияларына селекциялық, фитопотологиялық және молекулалық-генетикалық зерттеу жүргізу нәтижесі, қоңыр татқа төзімді линияларды анықтауға мүмкіндік берді. Фитопотологиялық зерттеу жүргізу нәтижесінде СП-2 тәлімбағында бидай линияларының көпшілігі төзімді және орташа төзімді болды. Молекулалық-генетикалық зерттеу негізінде төзімді *Lr10* және *Lr68* гендері бар 18 линия анықталынды. F₇Yr2 × Октябрина линиясы ерекше көзге түсті, молекулалық-генетикалық зерттеу негізінде үлгінің генотипінде *Lr10* және *Lr68* төзімділік гендері анықталынды, селекциялық және фитопотологиялық зерттеулер нәтижесі бойынша да жоғары көрсеткішке ие болды. Бұл нәтижелер болашақта қоңыр татқа төзімді жаңа бидай сорттарын шығару үшін қолдануға ұсынылады.

Әдебиеттер

1. Койшыбаев М. Болезни зерновых культур. Алматы, 2002.
2. Рсалиев А.С. Жаздық қатты бидай (*Triticum durum* Desf) сорт-үлгілеріне тат ауруларына төзімділігі: автореф. Ауыл шаруашылық ғылымдарының кандидаты дәрежесін алу үшін дайындаған дис. – 2009. – 26 с.
3. Herrera-Foessel S.A., Singh R.P., Huerta-Espino J., Lagudah E.S. Characterization and mapping of a gene component for durable leaf rust resistance in chromosome arm 7BL // Phytopathology. – 2009. – Vol. 99. P. 53-55.
4. Herrera-Foessel S.A., Singh R.P., Huerta-Espino J., Rosewarne G.M., Periyannan S.K., Viccar L., Calvo-Salazar V., Lan C., Lagudah E.S. *Lr68*: a new gene conferring slow rusting resistance to leaf rust in wheat // Theoretical and Applied Genetics. – 2012. – Vol.124. P. 1475-1486.

5. Schachermayr G., Feuillet C., Keller B. Molecular markers for the detection of the wheat leaf rust resistance gene *Lr10* in diverse genetic backgrounds // Mol. Breed. – 1997. – 3. – P. 65-74.
6. McIntosh R.A., Wellings C.R., Park R.F. Wheat Rusts: An atlas of Resistance Genes. CSIRO. 1995. - Australia. P.200.
7. Riede C.R., Anderson J.A. Linkage of RFLP markers to an aluminum tolerance gene in wheat//Crop Sci. – 1996. – No36. – P.905-909.

Маденова А.К., Кохметова А.М., Кампитова Г.А., Атишова М.Н.

Резюме Бурая ржавчина является одной из самых вредоносных заболеваний пшеницы во многих сельскохозяйственных регионах мира, включая Казахстан. С целью идентификации генов устойчивости был использован STS маркеры и 35 перспективные линии СП-2 питомника созданные в ИББР. Для идентификации гена *Lr10* и *Lr 68* были использованы маркеры F1.2245/ *Lr10-6/r2* и csGS, соответственно. В результате исследований обнаружено, что носителями гена *Lr10* является 8 перспективные линии и 10 линии с геном *Lr 68*. Полученные результаты будут использованы в Marker Assisted Selection – маркер сопутствующей селекции на повышение устойчивости пшеницы к бурой ржавчине.

Ключевые слова: пшеница, бурая ржавчина, перспективные линии, гены устойчивости, молекулярные маркеры.

Madenova A.K., Kokhmetova A.M., Kampitova G.A., Atishova M.N.

Summary Leaf rust is one of the most important diseases of wheat occurring in all wheat-producing regions and reduces crop yield. To identify the presence of the leaf rust resistance genes using STS markers, 35 advanced wheat lines of IBBR were used. For the identification of resistance genes *Lr10* and *Lr68* were used molecular markers F1.2245/ *Lr10-6/r2* and csGS, respectively. Based on the results, the resistance gene *Lr10* in 8 and gene *Lr68* in 10 entries were identified. These results will assist breeders in the programs of Marker Assisted Selection in the wheat breeding for improvement of leaf rust resistance.

Keywords: wheat, leaf rust, advanced lines, resistance genes, and molecular markers.

ӘОЖ 631.531.02:635.21

Мәкейхан А., Бабаев С.А., Тоқбергенова Ж.Ә.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті

«Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫС АЙМАҒЫНДА ӨСІРІЛГЕН КАРТОП СОРТТАРЫНЫҢ БИОМАССАСЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты сұрыптаған картоптың жаңа сорттары мен болашағы зор будандардың өсіп-жетілу, өнім қалыптастыру ерекшеліктері бойынша зерттеу нәтижелері баяндалады.

Кілт сөздер: картоп, биометриялық өлшемдер, биомасса.

Кіріспе

Картоп – әмбебап өнім ретінде халық шаруашылығында ерекше орны бар дақыл. Оның халық шаруашылығындағы орнын төрт жақтан қарастыруға болады.