

**СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES**

MPNТИ 70.81.00

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/29>

И.Р. Кудайбергенова, В.А. Жарков*

*Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты, Тараз қ., Қазақстан,
Indira.luna@mail.ru*, v-zharkov@mail.ru*

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ АЙМАҒЫНДА ДӘНДІК ЖҮГЕРІНІ СУ ҮНЕМДЕУ
ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП СУАРУ БАРЫСЫНДА
ЖАПЫРАҚТЫ ҚОРЕКТЕНДІРУДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

Аңдатпа

Қазақстанның оңтүстігінің құрғақ жағдайында су ресурстарын ұтымды пайдалану және топырақ құнарлылығын сақтай отырып, дәндік жүгерінің тұрақты және жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін тиімді суару технологияларын енгізу мәселелері ерекше өзекті болып отыр. Қазіргі уақытта өсімдіктердің даму жағдайларын оңтайландырудың перспективалық технологиясы тамшылатып суару болып табылады, оны суару кезінде қолдану өсімдіктерге қажетті қоректік минералды заттарды енгізуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты өсімдіктерді жапырақты қоректендірудің дәндік жүгері өнімділігіне әсерін анықтау болды. Зерттеу әдісі - тәжірибе нұсқалары арасындағы айырмашылықтарды анықтау үшін арнайы бөлінген учаскедегі далалық тәжірибе. Далалық тәжірибе ауылшаруашылық өндірісіне ғылыми жетістіктерді енгізудің объективті негіздемесі үшін жүгеріні жапырақты қоректендірудің әсерін зерттеуді және сандық бағалауды қарастырады. Тәжірибелердің негізгі факторлары жүгеріні жапырақты қоректендірудің жасыл массаның өсуіне және жүгерінің өнімділігіне әсерін анықтау болды. Жүгерінің өнімділігін арттыруға бағытталған өсімдіктерді жапырақты қоректендіруді қолдана отырып, дәндік жүгеріні өсірудің технологиялық әдістері зерттелді. Тәжірибе нұсқаларында өсімдіктерді жапырақпен қоректендіруге бақылау нұсқасымен салыстырғанда 2 кг/га, 4 кг/га және 6 кг/га нормаларымен «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында жүгері өсімдіктерін жапырақты қоректендіру қарастырылған. 4 кг/га нормалы Кристалон препаратымен жүгеріні жапырақты қоректендіру өсімдік жапырақтарын өңдеу кезінде жүгері дәнінің өнімділігін 2 кг/га өңдеу нормаларымен салыстырғанда 7,6% - ға және өсімдік жапырақтарын өңдеусіз бақылау нұсқасымен салыстырғанда 14,7% - ға арттыруды қамтамасыз етеді. Жүгері жапырақтарын жапырақты қоректендіру нормасын 6 кг/га дейін арттыру өнімнің шығымдылығын айтарлықтай арттырмайды.

Қазақстанның оңтүстігінде жүгері жапырақтарын 4 кг/га нормасымен жапырақты қоректендіру қолдануға ұсынылады.

Кілт сөздер: *дәндік жүгері, тамшылатып суару, су ресурстарын ұтымды пайдалану, жапырақты қоректендіру, суару режимі, фенологиялық даму фазалары, өнімділік.*

Кіріспе

Қазақстанның оңтүстігінде өсірілетін ең көп таралған және құнды біржылдық дақылдардың бірі - жүгері. Жүгері құрғақшылыққа төзімді дақыл болғанымен, құрғақ жылдары өнімділік әрдайым күрт төмендейді. Бұл жағдайда дамудың фенологиялық фазаларына байланысты өзгертін дақылдың суға деген вегетациялық қажеттілігін нақты есебі жоқ. Тиісті агротехнологиялар қолданатын болса бұл дақылдың өнімділігі жоғары көрсеткіштерге жетуі мүмкін.

Қазақстанның оңтүстігінің құрғақ жағдайында топырақ құнарлылығын сақтай отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының тұрақты және жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін суарудың заманауи тәсілдерін қолдана отырып, су ресурстарын ұтымды пайдалану ерекше өзектілікке ие болады [1].

Дәндік жүгеріні өсіру кезінде суару дәстүрлі түрде жаңбырлату және жер үстімен суару арқылы жүзеге асырылады. Дегенмен, бұл суару әдістерін қолдану әрқашан технологиялық тұрғыдан мақсатқа сай емес немесе мүмкін емес. Жаңбырлатып және жер үсті суару әдістерін қолданудың мақсатқа сәйкес келмейтін негізгі факторлары күрделі рельефті егістіктер, сілтілі топырақтардың болуы, су өткізгіштігі төмен топырақтар және т.б. Сонымен қатар мұндай суару әдістері суды көп қажет етеді. Су ресурстарының тапшылығы жағдайында суарудың ең жаңашыл және перспективалы әдісі болып табылатын тамшылатып суару әдісін қолдану нұсқасын қарастыру қажет [2,3].

Тамшылатып суару суды өсімдіктердің тамыр аймағына тікелей жеткізуге және жергілікті ылғалдылық аймағында топырақтың су режимін икемді түрде бақылауға мүмкіндік береді. Бұл тамшылатып суару жүйесін пайдалану кезінде суды үнемдеуге негіз болады.

Жүргізілген әдеби талдауға сүйене отырып, жүгеріні тамшылатып суару кезінде суды оңтайлы пайдалану кезінде өсімдіктерді қажетті тыңайтқыштармен қамтамасыз ету маңызды фактор болып табылатынын, бұл дақылдың өнімділігіне айтарлықтай әсер ететінін атап өткен жөн. Азоттың жетіспеушілігі жас өсімдіктің өсуінің тежелуіне әкеледі, фосфор жетіспесе, дән қатарлары дамымай жүгері собығы дұрыс қалыптаспай қалады, калий жетіспеуінен жүгерінің тамыр жүйесі әлсірейді және көмірсулардың қозғалуы баяулайды. Өсімдіктің осы негізгі қоректік заттарынан басқа, жүгерінің өсуі мен дамуына ықпал ететін, хлорофилл синтезіне және зат алмасуға қатысатын күкірт, мырыш, магний, бор, темір, молибден, мыс және марганец сияқты микроэлементтер де қажет, сонымен қатар өсімдіктердің қолайсыз жағдайларға төзімділігін арттырады [4-16].

Жүгері өсіру кезінде микроэлементтерді қолданудың әсері Болгария мен Ресей ғалымдарының зерттеулерімен расталады, оларды қолдану қажеттілігі астық сапасының жақсаруына, өсімдіктердің ауруларға және қолайсыз факторларға төзімділігінің артуына, өсімдіктердің теңдестірілген қоректенуіне және өнімді микроэлементтермен байытуға байланысты [17,18,19,20,21].

Суарудың осы салыстырмалы жаңа әдісінің белгілі бір зерттелуіне қарамастан, оның өнімділігін арттыру мақсатында жүгеріні еритін тыңайтқыштармен қосымша жапырақты өңдеуді қолдана отырып, жүгеріні тамшылатып суару технологиясын зерттеу және әзірлеу бойынша қосымша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу қажет.

Суарудың оңтайлы режимі кезіндегі далалық тәжірибе негізінде жұмыстағы зерттеулердің мақсаты тамшылатып суару кезінде жүгеріні жапырақты өңдеудің дәндік жүгері дақылдарының өсуі мен өнімділігінің негізгі көрсеткіштеріне макро және микроэлементтерінің әсерін бағалау болды.

Әдістер мен материалдар

Әртүрлі фенологиялық фазалардағы топырақтың ылғалдылық деңгейін ескере отырып, суару режиміне байланысты өсудің негізгі көрсеткіштерін, жапырақты қоректендірудің тиімділігін және дақылдардың өнімділігін бағалай отырып, дәндік жүгеріні тамшылатып суару әдістерін зерттеу жұмыстары 2017-2019 жж. Жамбыл облысы Қордай ауданындағы «Самғау» шаруа қожалығының тәжірибелік-өндірістік учаскесінде жүргізілді.

Тәжірибелер 3 рет қайталаумен жүргізілді. Далалық тәжірибелерді жүргізудің жалпы қабылданған әдістемесінің талаптарына сай, ұзақтығы 3 жыл қысқа мерзімді [22].

Тәжірибе нұсқалары бойынша зерттеулер бір уақытта жүргізілді. Топырақтың физикалық және су-физикалық қасиеттері вегетациялық кезеңнің басында анықталды.

Зерттеулер Қазақстанның оңтүстігінде тамшылатып суару кезінде дәндік жүгерінің өнімділігіне жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау үшін жүргізілді. Жүгері егістік алқабында суару өсімдік дамуының вегетациялық кезеңінде қалыптасқан климаттық жағдайларды ескере отырып, топырақ ылғалдылығын оңтайлы деңгейде ұстау шартынан

алынған тамшылатып суару әдісімен жүргізілді. Суару режимі өсімдіктердің даму фазалары бойынша топырақтың ылғалдылық деңгейін сақтауды қамтамасыз етті. Топырақтың ылғалдылығы вегетациялық кезеңнен бастап 9-шы жапырақ фазасына дейін 75% ЕТЫС деңгейінде, 9-шы жапырақ фазасынан гүлдену және дән толтыру фазасына дейін 85% ЕТЫС деңгейінде және сүтті пісу фазасынан дәннің пісу фазасына дейін 75% ЕТЫС деңгейінде қабылданды. Топырақтың бастапқы ылғалдылығы осы кезеңде өсімдіктерде елеусіз транспирациямен және топырақ бетінен жоғары физикалық булану жағдайында өсімдіктерге күзгі-қысқы жауын-шашынның жеткілікті қоры бар деген шарттан алынды. 9-шы жапырақ фазасынан гүлдену және дән толтыру фазасына дейін байқалатын, тамыр жүйесінің өсуінен бірнеше есе жылдам өсетін жер беті бөлігінің өсу кезеңінде, ылғалдылықтың болжамды шегі 85 % ЕТЫС деңгейінде сақталды. «Сүтті-балауызды пісу» фазасында жүгерінің жалпы су тұтынуы төмендейді, тамыр жүйесінің өсуі тұрақтанады. Вегетациялық кезеңде топырақтың ылғалдылығы 75% ЕТЫС деңгейіне дейін төмендетілді. Дәннің «Толық пісуі» фазасында жүгері жинау жүргізілді.

Зерттеу барысында дәндік жүгері шығымдылығына жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау зерттелді (тәжірибелік нұсқалар):

1-нұсқа-дәндік жүгері жапырақтарын нормасы 2кг/га «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендіру арқылы тамшылатып суару;

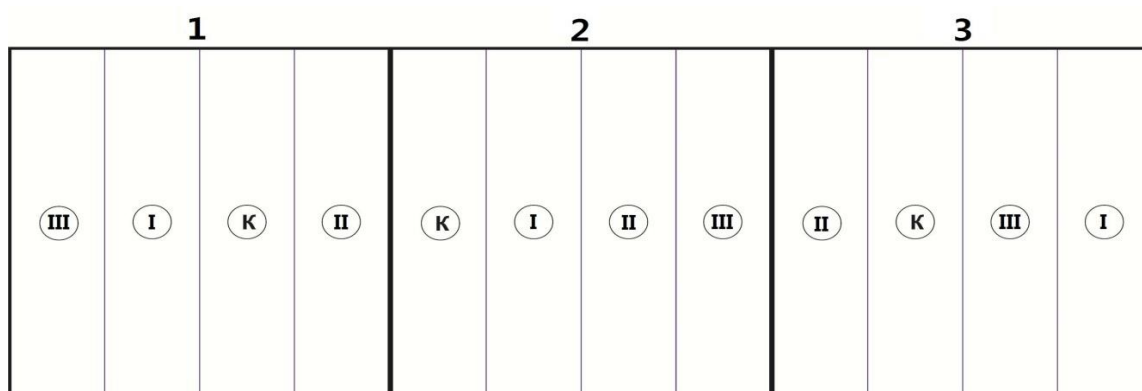
2-нұсқа-дәндік жүгері жапырақтарын нормасы 4кг/га «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендіру арқылы тамшылатып суару;

3-нұсқа-дәндік жүгері жапырақтарын нормасы 6кг/га «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендіру арқылы тамшылатып суару;

Бақылау-дәндік жүгеріні жапырақты қоректендірусіз тамшылатып суару .

Жапырақты қоректендіру «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында жүргізілді.

Зерттеу үшін рандомизация принципін сақтай отырып, эксперименттің әрбір нұсқасы үшін үшеуден 12 эксперименталды учаскелер орналастырылды. Тәжірибелі учаскелердің ауданы 56 м² (20 м x 2,8 м) болды. Қатарлар саны тұқым сепкіштің техникалық сипаттамаларына сәйкес - 4. Учаскелердің есептік бөлігін кездейсоқ зақымданудан қорғау үшін ені 2,8 м қорғаныс және соңғы жолақтар қарастырылған. Егіс таспалы әдіспен жүргізілді. Егіс схемасы 0,7 x 0,2 м (1-сурет), жүгері себу нормасы 71000 тұқым/га. Жүгері сорты «Воржа F1».



1, 2, 3 - қайталанулар
I, II, III, K - Нұсқалар

Сурет 1 - Төрт нұсқаны 3 қайталауда рандомизациялалы орналастырылған далалық тәжірибе схемасы

Жүгеріні жапырақты қоректендіру құрамында хлор жоқ және азот, фосфор, калий, микроэлементтері бар суда ерігіш күрделі тыңайтқыштар қатарына жататын әмбебап «Кристалон» препаратымен жүргізілді. Тыңайтқыш кез-келген түрдегі өсімдіктерге жарамды

және барлық типтегі топырақта қолдануға болады. NPK тыңайтқыш формуласы: 15:5:30, магний 3 %, күкірт 6 %, темір 0,07%, бор 0,025 %, молибден 0,004 %, марганец 0,04 %, мыс 0,01 %, мырыш 0,025 %. Топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері мен дақылдың талаптарын ескере отырып, гектарына 2-5 кг мөлшерінде қолданылады (ерітіндінің концентрациясы – 0,05-0,02%). Бір гектарға шығыны - 500-1000 л. Өсімдік тамырын және жапырақ бойымен қоректендіру үшін қолданылады [23].

Тәжірибе нұсқалары бойынша фенологиялық бақылаулар жүгері дамуының фазаларын ескере отырып, қайталап жүргізілді. Дәндік жүгеріні жинау мерзімі масақтардың толық пісуіне қарай белгіленді. Жүгері өнімділігі барлық тәжірибелік өсімдіктерден алынған өнімді таразылай отырып, үздіксіз әдіспен есепке алынды. Тәжірибенің зерттелген нұсқаларының тиімділігін бағалау үшін жиналған дақылдың салмақтық есебі жүргізілді.

Тәжірибелердің статистикалық талдауы Б. А. Доспеховтың әдістемесі бойынша деректердің дисперсиялық талдауын қолдану арқылы жүргізілді [22]. Әдістеме Excel компьютерлік бағдарламасын қолдана отырып, қайталануларды ескере отырып, тәжірибенің нұсқалары бойынша әрбір жыл бойынша деректерді талдауды және тәжірибенің барлық кезеңіндегі жиынтық өнімділігін өңдеуді қарастырды.

Жамбыл облысы жағдайында тамшылатып суару технологиясын қолдана отырып, дәндік жүгері өсірудің технологиялық әдістерін әзірлеу ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру кезінде оны өсіру ерекшеліктерін ескере отырып орындалатын барлық агротехникалық шараларды міндетті түрде орындауды көздеді. Жүгері дақылдарын күтіп-баптау жүйесі келесі негізгі әдістерден тұрды: пайда болғанға дейін тырмалау, топырақ қыртысын жою, өсімдіктердің өсуінің бастапқы фазаларында топырақты ұсақтап қопсыту, өсімдік өскіндерін қалыптастыру немесе көкті жұлып сирету, арамшөптерді жою арқылы қатараралық немесе жүйектегі топырақты қопсыту, өсімдіктерді қоректендіру, өсімдіктердің аурулары мен зиянкестерімен күресу.

Нәтижелер және талқылау

Қазақстанның оңтүстігі жағдайында тамшылатып суару кезінде жүгерінің өнімділігіне жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау бойынша далалық зерттеулер жүгерінің даму фазалары бойынша қабылданған ылғалдылық деңгейіндегі су балансының негізгі баптарын, негізгі фазалардың басталу мерзімдерін, өсімдіктердің өсуі мен даму көрсеткіштерін белгіледі, өсімдік өнімділігіне жапырақты қоректендірудің әсерін бағалау берілді.

Жүгеріні жапырақты қоректендіру «Кристалон» эмбебап препаратымен «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында жүргізілді. 2017 жылы осы фазалардың басталуына сәйкес жапырақты қоректендіру 29 мамырда, 25 маусымда және 8 шілдеде өткізілді. 2018 жылы жүгеріні жапырақты қоректендіру сәйкесінше 1 маусымда, 28 маусымда және 8 шілдеде жүргізілді.

2019 жылы жүгеріні жапырақты қоректендіру сәйкесінше 3 маусымда, 29 маусымда және 9 шілдеде жүргізілді.

Жүгеріні фенологиялық бақылаудың нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 - Тәжірибелік-өндірістік учаскедегі тәжірибелерде фазалардың өту мерзімдері

Дамудың фенологиялық фазалары	2017		2018		2019	
	басталуы	аяқталуы	басталуы	аяқталуы	басталуы	аяқталуы
Егу	21.04.	30.04	21.04.	01.05.	21.04.	29.04.
Көктену	1.05.	15.05.	02.05.	13.05	30.04.	14.05.
5- жапырақ фазасы	16.05.	10.06.	14.05.	10.06.	15.05.	10.06.
9- жапырақ фазасы	11.06.	5.07.	11.06.	5.07.	11.06.	5.07.
Шашақтану	6.07.	10.07	6.07.	10.07	6.07.	10.07
Гүлдеу және дәннің толысуы	11.07.	3.08.	11.07.	29.07.	11.07.	31.07.
Сүттену фазасы	4.08.	20.08.	30.07.	10.08.	1.08.	10.08.

Балауыздану фазасы	21.08.	10.09.	11.08.	31.08.	11.08.	31.08.
Толық пісу	11.09.	25.09.	01.09.	26.09.	01.09.	26.09.

Учаскедегі дәндік жүгерінің өсуі мен дамуын фенологиялық бақылау 2-суретте көрсетілген.



а) – 5- жапырақ фазасы, б) – сүттену фазасы

Сурет 2 - Тәжірибелік-өндірістік учаскеде дәндік жүгерінің өсуі мен дамуын фенологиялық бақылау

Дәндік жүгері өсімдіктерінің өсуі мен дамуын бақылау жапырақты қоректендірудің өсімдіктерге оң әсерін көрсетті. Зерттеу жылдарындағы өсімдіктердің биіктігі тәжірибенің 1 нұсқасында 246 см-ден 248 см-ге дейін, 2 нұсқада 252 см-ден 268 см-ге дейін және 3 нұсқада 252 см-ден 268 см-ге дейін өзгерді. 4 нұсқада (бақылау) жүгері жапырақтары «Кристалон» препаратымен өңделмеген жағдайда өсімдіктердің биіктігі 225 см-ден 241 см-ге дейін өзгерді.

Өсімдіктерді үш рет «Кристалон» препаратымен өңдеу кезінде тәжірибелі нұсқалардағы бір өсімдіктің массасы бақылау нұсқасымен салыстырғанда 9,1-16,9% – ға өсті (1 нұсқа – 204,8 – 930,7 г; 2 нұсқа – 210,0 – 997,5 г; 3 нұсқа – 207,9 – 944,9 г; бақылау – 184,0-853,3 г). Толық пісу кезеңіндегі тәжірибе нұсқаларындағы өсімдік діңінің диаметрі бақылаудағы диаметрінен 8,8-17,0%– ға асып түсті (1 нұсқа– 2,95 см; 2 нұсқа– 3,17 см; 3 нұсқа –3,08 см; бақылау-2,71 см).

2017 жылы астық жинау 25 қыркүйекте, 2018 және 2019 жылдары 26 қыркүйекте жүргізілді. Қабылданған суару режимі кезінде жүгері дәнінің өнімділігі және 2 кг/га нормамен (1-нұсқа) жапырақты қоректендіру кезінде зерттеу жылдарында орта есеппен 11,43 т/га, 4 кг/га нормасы (2-нұсқа) 12,27 т/га және 6 кг/га нормасы (3-нұсқа) 12,33 т/га құрады. Жапырақты қоректендірусіз жүргізілген 4 нұсқада жүгері өнімділігі 9,67 т/га құрады (3-кесте).

Кесте 3 - Тәжірибелік-өндірістік учаскедегі жүгері дәнінің өнімділігі, 2017-2019жж.

Зерттеу жылдары	Нұсқалар	Өсімдіктің биіктігі, см	1 жүгері собығының орташа салмағы, г	1 жүгері собығындағы дәндердің орташа салмағы, г	1 гектарға өсімдіктер саны, дана/га	Өнімділік нақты, т/га
2017	1 нұсқа	248	330,2	154,5	70560	10,9
	2 нұсқа	265	370,4	171,3	70650	12,1
	3 нұсқа	267	380,5	172,3	70800	12,2
	4 нұсқа (бақылау)	225	302,0	122,5	70200	8,6
2018	1 нұсқа	247	320,3	162,4	70200	11,4
	2 нұсқа	252	368,4	174,0	70100	12,2
	3 нұсқа	252	375,0	175,4	70100	12,3
	4 нұсқа (бақылау)	241	305	142,4	70230	10,0

2019	1 нұсқа	246	339,6	170,1	70560	12,0
	2 нұсқа	266	374,5	176,9	70650	12,5
	3 нұсқа	268	378,1	176,9	70800	12,5
	4 нұсқа (бақылау)	225	310,6	147,9	70300	10,4
2017-2019.	1 нұсқа	247	330	162,3	70440	11,43
	2 нұсқа	261	371,1	174,2	70437	12,27
	3 нұсқа	262,3	377,9	174,9	70567	12,33
	4 нұсқа (бақылау)	230,3	305,9	137,7	70243	9,67

Дәндік жүгерінің нақты өнімділігі дәннің ылғалдылығы 14% болған кезде анықталды.

Тәжірибелердің нәтижелері жүгеріні жапырақты қоректендірудің оның өнімділігіне оң әсерін тигізетіндігін көрсетеді. Сонымен қатар, 4 кг/га жапырақтарды қоректендіру (2-нұсқа) жүгерінің өнімділігін арттыру үшін ең тиімді болып табылады. 1-нұсқамен салыстырғанда жапырақтарды 2 кг/га нормамен қоректендіру кезінде жүгері өнімділігін 7,3% - ға, ал өсімдіктерді жапырақты қоректендірусіз бақылау нұсқасымен салыстырғанда 26,9% - ға арттыру қамтамасыз етіледі. 6 кг / га жүгері жапырақтарын қоректендіру, өсімдіктерді 4 кг/га өңдеумен салыстырғанда, жүгері өнімділігінің жоғарылауына әкеледі, бірақ мұнда оның өсуі 0,5% құрайды, бұл тәжірибе қателігінің шегінде болуы мүмкін. Жүгеріні жапырақты өңдеу үшін препарат нормасының 4 кг/га-дан 6 кг/га-ға дейін ұлғаюы препаратты сатып алуға кететін шығындардың ұлғаюына әкелетінін ескере отырып, жүгеріні 4 кг/га нормамен «Кристалон» препаратымен жапырақты өңдеу ұсынылады.

Өсімдіктерді «Кристалон» препаратымен жапырақты қоректендірудің дәндік жүгері өніміне әсерін бағалау нәтижелерін ескере отырып, Жамбыл облысының шаруашылықтарында ауыспалы егісте өсімдіктерді «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында үш рет 4 кг/га нормасымен қоректендіруді қолдану ұсынылады.

Қорытынды

Қазақстанның оңтүстігі жағдайында «Кристалон» препаратымен дәндік жүгеріні жапырақты қоректендірудің 2, 4 және 6 кг/га нормаларымен әсерін бағалау жөніндегі далалық тәжірибенің нәтижелері оның өнімділігін арттыру үшін препаратты «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» өсімдіктерінің даму фазаларында 4 кг/га нормада қолдану қажеттігін көрсетті. Жамбыл облысы Қордай ауданы «Самғау» шаруа қожалығының тәжірибелік - өндірістік учаскесіндегі өсімдіктерді қоректендіру 2017-2019 жылдары өсімдіктерді жапырақты қоректендірусіз жүргізілген бақылау нұсқасымен салыстырғанда дәндік жүгері өнімінің шығымдылығын 14,7% - ға арттырды. Сонымен қатар, дәндік жүгеріні 2 және 6 кг/га нормалармен жапырақты қоректендіру оның өнімділігіне де оң әсер етті, бірақ бұл өсім бақылаумен салыстырғанда жүгері өсіру нұсқаларында 6,5% және 14,9% аспады.

Жүгеріні тамшылатып суару кезінде суды оңтайлы пайдалану өсімдіктерді қажетті тыңайтқыштармен, оның ішінде макро және микроэлементтермен қамтамасыз ету маңызды фактор болып табылатындығына ерекше назар аудару керек, бұл ауыл шаруашылығының өнімділігіне айтарлықтай әсер етеді. Азоттың жетіспеушілігі жас өсімдіктің өсуінің тежелуіне әкелетіні белгілі, ал фосфордың жетіспеушілігі жүгері сообығындағы дәндердің қатарлары дұрыс қалыптаспауына әкеліп соғуы мүмкін. Калий жетіспеген кезде жүгерінің тамыр жүйесі әлсірейді және көмірсулардың қозғалысы баяулайды. Өсімдіктердің осы негізгі қоректік заттарынан басқа, күкірт, мырыш, магний, бор, темір, молибден, мыс және марганец сияқты микроэлементтер де қажет, олар жүргізілген зерттеулерде жүгеріні жапырақты қоректендіру үшін қолданылатын «Кристалон» препаратының құрамында бар. Жалпы, жүгеріні жапырақты қоректендіруді қолдану жүгерінің өсуіне және дамуына, сондай-ақ оның өнімділігін арттыруға ықпал етті.

Жамбыл облысының шаруашылықтарында жүгері өсіру кезінде ауыспалы егісте

пайдалануға арналған «Кристалон» препаратымен өсімдіктерді жапырақты қоректендірудің дәндәндік жүгері өніміне әсерін бағалау нәтижелері бойынша өсімдіктерді 4 кг/га нормасымен «5 түптену жапырағы», «9 түптену жапырағы» және «түтіктену» фазаларында үш рет өңдеу ұсынылады.

«Қазақ су шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС-нің әріптестері мен басшылығына зерттеу жүргізуге көмектескені және қолдағаны үшін алғысымды білдіремін.

Әдебиеттер тізімі

1 Abdreshov, S.A., Seitassanov, I.S., Yakovlev, A.A., Zulpykharov, B.A., Zhakupova, Z.Z. 2019. Technology of water lifting from wells using an improved water jet pump installation. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 9(6): 1155–1166.

2 Balgabaev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. 2017. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region. *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 17(2): 110–120.

3 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. 2014. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply*, 14(5): 841-849.

4 Abd El-Wahed, M.H., Alib, E.A. 2013. Effect of irrigation systems, amounts of irrigation water and mulching on corn yield, water use efficiency and net profit. *Agricultural Water Management*, vol. 120: 64-71.

5 Oktem, A. 2008 Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. *Agricultural Water Management*, vol. 95, iss. 9: 1003-1010.

6 Murley, C.B., Sharma, S., Warren, J.G., Arnall, D.B., Raun, W.R. 2018 Yield response of corn and grain sorghum to row offsets on subsurface drip laterals. *Agricultural Water Management*, vol. 208, iss. 30: 357-362.

7 Царев А. П., Косачев А. М., Денисов Е. П., Солодовников А. П. 1996. Кукуруза в Саратовской области. Саратов: Саратовская государственная сельскохозяйственная академия, стр. 152.

8 Motazedian, A., Kazemeini, S.A., Bahrani, M.J. 2019. Sweet corn growth and Grain Yield as influenced by irrigation and wheat residue management. *Agricultural Water Management*, vol. 224.

9 Pandey, R.K., Crawford, T.W., Maranville, J.W. 2000. Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment: II. Shoot growth, nitrogen uptake and water extraction. *Agricultural Water Management*, vol. 46, iss. 1: 15-27.

10 Xiao, C., Zou, H., Fan, J., Zhang, F., Li, Y., Sun, S., Pulatov, A. 2021. Optimizing irrigation amount and fertilization rate of drip-fertigated spring maize in northwest China based on multi-level fuzzy comprehensive evaluation model. *Agricultural Water Management*, vol. 257.

11 Wang, Y.-L., Wu, P.-N., Li, P.-F., Wang, X.-N., Zhu, X. 2019. Effects of organic manure combined with nitro-gen fertilizer on spring maize yield and soil fertility under drip irrigation. *Acta Agronomica Sinica (China)*, vol. 45, iss. 8: 1230 – 1237.

12 Chauhdary, J.N., Bakhsh, A., Engel, B.A., Ragab, R. 2019. Improving corn production by adopting efficient ferti-gation practices: Experimental and modeling ap-proach. *Agricultural Water Management*, vol. 221: 449 – 461.

13 Azad, N., Behmanesh, J., Rezaverdinejad, V., Abbasi, F., Navabian, M. 2018. Developing an optimization model in drip fertigation management to consider environmental issues and supply plant requirements. *Agricultural Water Management*, vol. 208: 344 – 356.

14 Ashebir, H.T. 2021 Optimization of irrigation scheduling and nitrogen rate of maize to improve yield and water use efficiency under irrigated agriculture. *Hydrology: Current Research*, vol. 12.

15 Lamm, F.R., Trooien, T.P. 2003. Subsurface Drip Irrigation for Corn Production: A Review of 10 Years of Research in Kansas. *Irrigation Science*, 22(3): 195-200.

16 Souza, Ênio G.F., da Cruz, E.A., da França, R. F., dos Santos, M. G., da Silva, T. G. F., Leite, M. L. de M. V., Barros Júnior, A. P., & Bezerra Neto, F. 2021. Economic nitrogen doses via fertigation for corn cultivation in a semiarid environment. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 43(1).

17 Болдыкова И.А. Потребление элементов питания растениями кукурузы в 2010 году при внекорневой подкормке микроэлементами. Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 4-й Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар: КубГАУ: 7-9.

18 Enakiev, Yu.I., Bahitova, A.R., Lapushkin, V.M. 2018 Microelements (cu, mo, zn, mn, fe) in corn grain according to their availability in the fallow sod-podzolic soil profile. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24 (2): 285–289.

19 Kalashnikov, N.P., Tikhonchuk, P.V., Fokin, S.A. 2020 The influence of micronutrients on the productivity of corn during cultivation on green mass in the southern zone of Amur region. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 547(1).

20 Бельтюков Л.П., Кувшинова Е.К., Тюрин И.М., Козлов В.А. Урожайность гибридов кукурузы в 2015 году в зависимости от удобрений и густоты зарослей: монография. Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт, ДГАУ, стр. 182.

21 Cao, X., Zheng, H., Miao, P., Sun, C. 2022. The Effect of Drip Fertigation with Yellow River Water on Water Consumption and Yield of Summer Maize. *Journal of Irrigation and Drainage*, 41(3): 33-39.

22 Доспехов Б.А. 1979. Методология полевого опыта. 4-е издание, переработанное и дополненное. Москва: Колос, стр. 416.

23 19 Cristalon types and application method of fertilizer, dose and analogs. Date Views 21.10.2022 www.dachamechty.ru/udobreniya/kristalon.html.

References

1 Abdreshov, S.A., Seitassanov, I.S., Yakovlev, A.A., Zulpykharov, B.A., Zhakupova, Z.Z. 2019. Technology of water lifting from wells using an improved water jet pump installation. *International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development*, 9(6): 1155–1166.

2 Balgabaev, N.N., Kalashnikov, P.A., Baizakova, A.E., Kalashnikov, A.A. 2017. The technology of cultivating lump crops with mist sprinkling in the conditions of the Zhambyl region. *OnLine Journal of Biological Sciences* this link is disabled, 17(2): 110–120.

3 Angold, Ye.V., Zharkov, V.A. 2014. Special features of drip-sprinkler irrigation technology. *Water Science and Technology-Water Supply*, 14(5): 841-849.

4 Abd El-Wahed, M.H., Alib, E.A. 2013. Effect of irrigation systems, amounts of irrigation water and mulching on corn yield, water use efficiency and net profit. *Agricultural Water Management*, vol. 120: 64-71.

5 Oktem, A. 2008 Effect of water shortage on yield, and protein and mineral compositions of drip-irrigated sweet corn in sustainable agricultural systems. *Agricultural Water Management*, vol. 95, iss. 9: 1003-1010.

6 Murley, C.B., Sharma, S., Warren, J.G., Arnall, D.B., Raun, W.R. 2018 Yield response of corn and grain sorghum to row offsets on subsurface drip laterals. *Agricultural Water Management*, vol. 208, iss. 30: 357-362.

7 Tsarev A. P., Kosachev A. M., Denisov Ye. P., Solodovnikov A. P. 1996. *Kukuruza v Saratovskoy oblasti*. Saratov: Saratovskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya, str. 152.

8 Motazedian, A., Kazemeini, S.A., Bahrani, M.J. 2019. Sweet corn growth and Grain Yield as influenced by irrigation and wheat residue management. *Agricultural Water Management*, vol. 224.

9 Pandey, R.K., Crawford, T.W., Maranville, J.W. 2000. Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment: II. Shoot growth, nitrogen uptake and water extraction. *Agricultural Water Management*, vol. 46, iss. 1: 15-27.

10 Xiao, C., Zou, H., Fan, J., Zhang, F., Li, Y., Sun, S., Pulatov, A. 2021. Optimizing irrigation amount and fertilization rate of drip-fertigated spring maize in northwest China based on multi-level fuzzy comprehensive evaluation model. *Agricultural Water Management*, vol. 257.

11 Wang, Y.-L., Wu, P.-N., Li, P.-F., Wang, X.-N., Zhu, X. 2019. Effects of organic manure combined with nitro-gen fertilizer on spring maize yield and soil fertility under drip irrigation. *Acta Agronomica Sinica (China)*, vol. 45, iss. 8: 1230 – 1237.

12 Chauhdary, J.N., Bakhsh, A., Engel, B.A., Ragab, R. 2019. Improving corn production by adopting efficient ferti-gation practices: Experimental and modeling ap-proach. *Agricultural Water Management*, vol. 221: 449 – 461.

13 Azad, N., Behmanesh, J., Rezaverdinejad, V., Abbasi, F., Navabian, M. 2018. Developing an optimization model in drip fertigation management to consider environmental issues and supply plant requirements. *Agricultural Water Management*, vol. 208: 344 – 356.

14 Ashebir, H.T. 2021 Optimization of irrigation scheduling and nitrogen rate of maize to improve yield and water use efficiency under irrigated agriculture. *Hydrology: Current Research*, vol. 12.

15 Lamm, F.R., Trooien, T.P. 2003. Subsurface Drip Irrigation for Corn Production: A Review of 10 Years of Research in Kansas. *Irrigation Science*, 22(3): 195-200.

16 Souza, Ênio G.F., da Cruz, E.A., da França, R. F., dos Santos, M. G., da Silva, T. G. F., Leite, M. L. de M. V., Barros Júnior, A. P., & Bezerra Neto, F. 2021. Economic nitrogen doses via fertigation for corn cultivation in a semiarid environment. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 43(1).

17 Boldykova I.A. Potrebleniye elementov pitaniya rasteniyami kukuruzy v 2010 godu pri vnekornevoy podkormke mikroelementami. Nauchnoye obespecheniye agropromyshlennogo kompleksa: materialy 4-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Krasnodar: KubGAU: 7-9.

18 Enakiev, Yu.I., Bahitova, A.R., Lapushkin, V.M. 2018 Microelements (cu, mo, zn, mn, fe) in corn grain according to their availability in the fallow sod-podzolic soil profile. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 24 (2): 285–289.

19 Kalashnikov, N.P., Tikhonchuk, P.V., Fokin, S.A. 2020 The influence of micronutrients on the productivity of corn during cultivation on green mass in the southern zone of Amur region. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 547(1).

20 Bel'tyukov L.P., Kuvshinova Ye.K., Tyurin I.M., Kozlov V.A. Urozhaynost' gibrinov kukuruzy v 2015 godu v zavisimosti ot udobreniy i gustoty zarosley: monografiya. Zernograd: Azovo-Chernomorskiy inzhenernyy institut, DGAU, str. 182.

21 Cao, X., Zheng, H., Miao, P., Sun, C. 2022. The Effect of Drip Fertigation with Yellow River Water on Water Consumption and Yield of Summer Maize. *Journal of Irrigation and Drainage*, 41(3): 33-39.

22 Dospekhov B.A. 1979. Metodologiya polevogo opyta. 4-ye izdaniye, pererabotannoye i dopolnennoye. Moskva: Kolos, str. 416.

23 19 Cristalon types and application method of fertilizer, dose and analogs. Date Views 21.10.2022 www.dachamechty.ru/udobreniya/kristalon.html.

И.Р. Кудайбергенова*, В.А. Жарков

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства, г. Тараз,

Казахстан, Indira.luna@mail.ru, v-zharkov@mail.ru*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИСТОВОЙ ПОДКОРМКИ КУКУРУЗЫ
НА ЗЕРНО ПРИ ВОДОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ В
АРИДНОЙ ЗОНЕ КАЗАХСТАНА**

Аннотация

В засушливых условиях юга Казахстана особую актуальность приобретают проблемы рационального использования водных ресурсов и внедрения эффективных технологий орошения, обеспечивающих устойчивые и высокие урожаи кукурузы на зерно при сохранении почвенного плодородия. В настоящее время перспективной технологией оптимизации

условий развития растений является капельное орошение, применение которого при орошении позволяет осуществлять внесение необходимых питательных минеральных веществ растениям.

Целью исследований являлось установление влияния листовой подкормки растений на урожайность кукурузы на зерно. Метод исследований - полевой опыт на специально выделенном участке для установления различий между вариантами опыта. Полевой опыт предусматривает поисковое исследование и количественно оценивает эффект листовой подкормки кукурузы для объективного обоснования внедрения научного достижения в сельскохозяйственное производство. Основными факторами опытов являлись установление влияния листовой подкормки кукурузы на прирост зеленой массы и урожайность кукурузы. Исследованы технологические приемы возделывания кукурузы на зерно с применением листовой подкормки растений, направленные на повышение урожайности кукурузы. На вариантах опыта предусмотрена листовая подкормка растений кукурузы в фазах «5 лист кушения», «9 лист кушения» и «выхода в трубку» нормами 2 кг/га, 4 кг/га и 6 кг/га в сравнении с контрольным вариантом без листовой подкормки растений. Листовая подкормка кукурузы препаратом Кристалон нормой 4 кг/га обеспечивает повышение урожайности зерна кукурузы при обработке листьев растений на 7,6% в сравнении с нормами обработки 2 кг/га и на 14,7% в сравнении с контрольным вариантом без обработки листьев растений. Увеличение нормы листовой подкормки листьев кукурузы до 6 кг/га существенно не повышает выход продукции. Листовая подкормка листьев кукурузы нормой 4 кг/га рекомендована к применению в условиях юга Казахстана.

Ключевые слова: кукуруза на зерно, капельное орошение, рационального использования водных ресурсов, листовая подкормка, режим орошения, фенологические фазы развития, урожайность.

*I.R. Kudaibergenova**, *V.A. Zharkov¹*
Kazakh Scientific Research Institute Of Water Economy, Taraz, Kazakhstan,
*Indira.luna@mail.ru**, *v-zharkov@mail.ru*

THE EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF CORN LEAF FEEDING FOR GRAIN WITH WATER-SAVING IRRIGATION TECHNOLOGY IN THE ARID ZONE OF KAZAKHSTAN

Abstract

In the arid conditions of the south of Kazakhstan, the problems of rational use of water resources and the introduction of effective irrigation technologies that ensure stable and high yields of corn for grain while maintaining soil fertility are of particular relevance. Currently, a promising technology for optimizing the conditions of plant development is drip irrigation, the use of which during irrigation allows the introduction of the necessary nutrients to plants.

The aim of the research was to establish the effect of leaf feeding of plants on the yield of corn for grain. The research method is field experience in a specially designated area to establish differences between the variants of the experience. Field experience provides for exploratory research and quantifies the effect of leaf feeding of corn for an objective justification of the introduction of scientific achievements in agricultural production. The main factors of the experiments were to establish the effect of leaf feeding of corn on the increase in green mass and corn yield. Technological methods of cultivation of corn for grain with the use of leaf feeding of plants aimed at increasing the yield of corn are investigated. In the experimental variants, leaf feeding of corn plants is provided in the phases "5 leaf tillering", "9 leaf tillering" and "exit into the tube" with the norms of 2 kg/ha, 4 kg/ha and 6 kg/ha in comparison with the control variant without leaf feeding of plants. Leaf feeding of corn with the preparation Kristalon with a norm of 4 kg / ha provides an increase in the yield of corn grain when processing plant leaves by 7.6% compared to the processing standards of 2 kg / ha and by 14.7% compared to the control variant without processing plant leaves. An increase in the rate of leaf feeding of corn leaves to 6 kg / ha does not significantly increase the yield of products. Leaf feeding of corn leaves with a norm of 4 kg / ha is recommended for use in the conditions of the south

of Kazakhstan.

Key words: corn for grain, drip irrigation, rational use of water resources, leaf feeding, irrigation regime, phenological phases of development, yield.

MPNТИ 68.47.75

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/30>

А.Б. Сағынбаева^{1}, Г.И. Джаманова², Ж.М. Байгазакова², Қ.М. Тұрлыбеков³*

¹*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, Ainur_bagdatova@mail.ru**

²*Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Семей қаласы, Қазақстан, Dzhamanovag@bk.ru, jadi-2-92@mail.ru*

³*"Республикалық орман селекциялық тұқым өсіру орталығы" РМҚК Семей құрылымдық бөлімшесі, Семей қаласы, Қазақстан, karchi9494@gmail.com*

ГЕОАҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ АРҚЫЛЫ ОРМАН КАРТАЛАРЫН ҚҰРУ ӘДІСТЕМЕСІ

Аңдатпа

Қазіргі таңда орман шаруашылығы саласында басқарудың әртүрлі деңгейлеріндегі міндеттерді шешу үшін – таксациялық жұмыстарды жүргізуден және кеспеағаштарды есепке алудан бастап ормандарды қорғау, қалпына келтіру бойынша шешімдер қабылдауда геоақпараттық технологиялар белсенді қолданылады.

Орман шаруашылығында далалық эксперимент кезінде қағаз жұмыстары әлі де пайдаланылуда. Бұл электрондық құжат айналымына толық көшуге технологиялық шешімдердің болмауына байланысты. Қазіргі ғылыми әдебиеттерде геоақпараттық технологиялар жүйесін (ГАЖ) қолдана отырып, орман орналастыру жұмыстары кезінде орман карталарын жасау процесін егжей-тегжейлі сипаттайтын әдістемелік әзірлемелер жоқ. Осыған байланысты мобильді технологияларды өндірістік циклге енгізу арқылы электрондық құжат айналымына толық көшуді қамтамасыз етуге қабілетті орман шаруашылығын геоақпараттық картаға түсірудің жаңа әдістемесін әзірлеу қажеттілігі туындайды. Соған орай, мақала орман орналастыру жұмыстарын жүргізу кезінде далалық контурлық дешифрлеу кезеңінде қағаз картографиялық материалдардан бас тартуды қамтамасыз етуге арналған орман шаруашылығын геоақпараттық картаға түсіру әдістемесін әзірлеуге бағытталған. Мақаланың мақсаты - мобильді технологияларды қолдана отырып, орман шаруашылығын геоақпараттық картаға түсірудің әдістемелік негіздерін көрсету. Мақалада орман орналастыру кезінде картографиялық өнімді құрастырудың заманауи әдістемесіне талдау, сондай-ақ орман шаруашылығына мобильді технологияларды енгізудің ресейлік және шетелдік тәжірибесін зерттеу келтірілген.

Кілт сөздер: *орман шаруашылығын картаға түсіру, орман картасы, орман картографиясы, орман орналастыру, Landsat, NDVI, ENVI, ArcGIS.*

Кіріспе

Ормандар биоәртүрлілікті сақтауда, көмір қышқыл газын сіңіруде маңызды рөл атқарады [1], осыған орай соңғы жылдары орман ресурстары туралы өзекті және нақты ақпаратқа деген қажеттілік күрт өсті. Ормандарды картаға түсіру орман ресурстарын бағалау үшін маңызды ақпарат көзі болып табылады және кез келген инвентаризация жұмыстары үшін маңызды мәселе. Қазіргі уақытта ормандарды автоматтандырылған картаға түсірудің жаңа перспективалары деректер мен қашықтықтан зондтау әдістерінің соңғы әзірлемелерінің арқасында пайда болуда [2].