

ӘОЖ: 631.5/633.15

Сембаева А.С.\*<sup>1</sup>, Оспанбаев Ж.<sup>2</sup>, Кененбаев С.Б.<sup>1</sup>, Ержанова К.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,  
\*sembaeva.a84@mail.ru,

<sup>2</sup>Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,  
Алмалыбақ, Қазақстан

## ТАМШЫЛАТЫП СУҒАРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫМЕН ӨСІРІЛГЕН ЖҮГЕРІ БУДАНДАРЫНЫҢ ӨСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

### Аңдатпа

Бұл мақалада, еліміздің оңтүстік-шығыс аймағы жағдайында тамшылатып суғару технологиясымен өсірілген жүгері будандарының өсіп-даму ерекшеліктері қарастырылған. Вегетациялық кезеңінде тәжірибе нұсқалары бойынша топырақтағы қоректену элементтерінің құрамының өзгеруі, тамшылатып суғару жағдайында әртүрлі биологиялық тыңайтқыштармен өсірілген жүгері будандарының биомассалық салмақтары, будандардың құрылымдық талдауы, фотосинтетикалық қасиеттері мен дәндік жүгері будандарының дәнінің ылғалдылығы және өнімділігі зерттелген. Жүгерінің вегетациялық кезеңі бойынша орташа тәуліктік температура 3160,7°C құрады. Орташа кеш пісетін жүгері буданының Порумбень 458 вегетациялық кезеңде күн энергиясы 1485 МДж/м<sup>2</sup> дейін келіп түсті. Нәтижесінде, 151,62 ц/га құрғақ биомассаның жинақталуына әсерін тигізді. Франциялық LG 305.00 буданының вегетациялық кезеңінің ұзақ болуына байланысты күн радиациясының түсуі ең жоғары 1576 МДж/м<sup>2</sup> болып 248,76 ц/га құрғақ биологиялық массаны қалыптастыруға мүмкіндік берді. Жүгері егістігінде топырақта жеңіл гидролизденетін азоттың құрамын анықтау оның мөлшері ерте көктемнен бастап вегетацияның ортасына қарай 52 мг/кг-нан 68 мг/кг-ға дейін көтерілгенін және жинауға 59 мг/кг-ға дейін төмендегенін көрсетті. Демек, Вегетация кезінде жеңіл гидролизденетін азот - 52-68 мг/кг, жылжымалы фосфор – 47-57 мг/кг, алмасатын калий-313-386 мг/кг болғанда оңтайлы деп есептеледі, өйткені қоректендіру элементтерінің осындай көрсеткіштері кезінде көрсетілген өнімділік – 9,0-12,9 т/га құрады.

**Кілт сөздер:** жүгері, будан, тамшылатып суғару, топырақ, ылғалдылық, биомасса, тыңайтқыш, агротехника, фотосинтез.

### Кіріспе

Мемлекеттің жаңа саяси бағыты «Қазақстан -2050» стратегиясында ХХІ ғасырдың он жаһандық қауіп-қатерінің бірі біздің еліміздің су ресурстарына қатысты жаңа саясатты әзірлеуді талап ететін су тапшылығының болжамдылығымен сипатталады [1]. Жедел су тапшылығы жағдайында, табиғи ресурстардың сарқылуы жағдайында, ауыл шаруашылығын су үнемдеу технологияларына жан-жақты көшіру міндеті қойылып, жаңа технологияларды енгізу қажеттілігі, қоршаған ортаны қорғауға ерекше назар аударатырып, ұлттық бәсекеге қабілетті брендтер құру қажеттілігі атап өтілді.

Қазіргі уақытта Қазақстанда табиғи ресурстар мен қоршаған ортаны қорғаудың барлық маңызды экологиялық көрсеткіштері елеулі түрде нашарлауда. Ауылшаруашылық жерлерінің үштен бір бөлігі қазір деградацияға немесе елеулі қатерге ұшырады. Қазіргі уақытта 2030 жылға қарай экономиканың қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін тұрақты су ресурстарының 13-14 млрд. м<sup>3</sup> тапшылығы болжануда. Қазақстанда су тапшылығы 20% -дан астам, болашақта су тапшылығы артуы мүмкін. Траншекаралық мәселелерге жоғары тәуелділікке, гидромелиоративтік жүйелердің тозуына және ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақсыз құрылымына байланысты Қазақстанның оңтүстік облыстарын сумен қамтамасыз ету перспективалары ерекше алаңдаушылық туғызуда. Суға деген сұраныстың тез артуы және тұрақты суды жеткізудің салдарынан 2030 жылға қарай 14 миллиард м<sup>3</sup> су тапшылығы

күтіледі, 2050 жылға қарай радикалды шаралар қабылданбаса, 2050 жылға қарай тапшылығы 20 миллиард м<sup>3</sup> (судың сұранымының 70% -ы) даму траекториясын ұстанатын болады. Тұжырымдамада ұсынылған алдын-алу шараларының болмауына байланысты мұндай су тапшылығы төмендегілерге әкелуі мүмкін: экологиялық судан түсетін кірістердің төмендеуі, әсіресе көлдің және өзен экожүйесінің және балық аулаудың, әсіресе Балқаш көлінде, Іле дельтасында, Орталық Қазақстан, Солтүстік Арал және және т.б. шаруашылық мақсаттарда, әсіресе ауыл шаруашылығында суды тұтынуды реттеу [2].

Көптеген зерттеулер, әсіресе шет елдерде жүргізілгендері, суғармалы суды рационалды пайдаланудың жолдары ауылшаруашылығы дақылдарын тамшылатып суғару болып отыр. Тамшылатып суғару бұл өсімдікке су вегетация бойы ирригациялы ылғал қатар аралығына шығынданбай бір келкі берілетін суғару түрі. Осыған орай қазіргі таңда тамшылатып суғару басқа суғару түрлеріне қарағанда ең тиімдісі болып саналуда [3-9].

Осыған байланысты табиғи және су ресурстарын тиімді пайдалануды, суғармалы егістік жерлердің өнімділігін арттыруға және ұлттық және халықаралық деңгейде стратегиялық маңызға ие фермерлік жүйелерді дамытуға бағытталған зерттеулер аса маңызды болып келеді. Ауыл шаруашылығын жандандыру, ауыл шаруашылық дақылдарын егу үшін жаңа серпінді ғылымды қажет ететін технологияларды қолдану қажет. Біздің республикамызда және шет елдерде жүргізілген көптеген зерттеулер ауыл шаруашылығын күшейту және өнімділігін арттыру, топырақтың құнарлылығын сақтау және арттыру арасындағы тығыз байланыс орнатқан.

Су үнемдеу технологиясы соның ішінде тамшылатып суғару технологиясы соңғы жылдары Қазақстанда жылдан жылға артып келеді. Су ресурсының жетіспеу салдарынан мемлекеттің ұсынған саясатына сәйкес еліміздің оңтүстік аудандарында тамшылатып суғару жүйесі орнатылған егістіктің көлемі арттырылып, субсидия бөліну көзделуде.

Жүгері ылғалды тиімді пайдаланатын өсімдіктер тобына жатады. Оның транспирациялық коэффициенті - 200-300-ге тең. Бұл жоғары өнімді өсімдік болғандықтан ол суды көп қажет етеді. Атап айтқанда, өсу кезеңінде жүгерінің бір гектар егісіне 3000-6000 текше метр су керек. Жаздың бірінші жартысында ол суды кемдеу ішеді, 15-ші жапырақ жайғанға дейін барлық қажетті судың 10% кемін пайдаланады. Суды ең көп керек ететін мезгілі - шашақбас жарғаннан кейін, дәннің сүттену кезеңіне дейінгі аралық. Бұл кезде барлық керекті су қорының 70%, ал қалған 20% толық пісіп жетілгенше пайдаланады.

#### **Зерттеу әдістері мен материалдары**

Зерттеу жұмыстары «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ» ЖШС-нің Егіншілік бөлімінің тәжірибелік стационарында жүргізілді. Зерттеуге жүгерінің орташа кеш пісетін және кеш пісетін Франция және Молдова селекцияларының будандары алынды.

Топырақ және өсімдіктерді талдауға арналған зерттеулер Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының аккредиттелген аналитикалық зертханасында жүргізілді.

Эксперименттерде есептеулер мен бақылаулар биологиялық және агротехникалық зерттеулерде қабылданған жалпы қабылданған әдістерге сәйкес жүзеге асырылады:

Жүгері дақылының өсу мен даму фенологиялық бақылаулары сортсынау мемлекеттік комиссиясының әдістемесі бойынша жүргізілді.

Топырақтың ылғалдылығы термостатты салмақ өлшеуіш әдісімен анықталды. Бұл әдіс арқылы топырақ үлгілері тұрақты салмаққа өткенше құрғатылғаннан соң топырақ таразыға тартылады. Үлгілерді алу қайталымы - үш реттік бойынша.

Бір қатардағы өсімдіктердің өсу жиілігі 50 м<sup>2</sup> аумақта үш қайталама бойынша әр қатарда кездесетін өсімдіктердің санын вегетация басында бір рет және вегетация соңында тағы бір рет есептейді.

Зерттелініп отырған өсімдіктің биомассасының жиналу динамикасын әр қатардан үш қайталама алу арқылы әртүрлі даму фазасындағы шикі және құрғақ массасын өлшеу.

Танаптың ластану есебі жалпы белгіленген шара бойынша жүргізіледі.

Топырақтың агрохимиялық және агрофизикалық қасиеттерін анықтау үшін үлгілер екі қайталама бойынша алынды және «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу» институтының аккредиттелген зертханаларға төмендегідей тәсілдер бойынша анализ жасалынады:

- жалпы қарашірінді И.В. Тюрин әдісі бойынша В.Н. Симакованың жаңартуымен анықталды. Топырақ стандарты ГОСТ 26213-91 бойынша салыстырылады;

- топырақтың тұрақсыз гумусы И. Тюрин әдісі бойынша В.В. Пономарева және Т.А. Плотникованың жаңартуымен;

- жүгерінің фотосинтетикалық белсенділігін Ничипорович А.А. әдісімен анықталады;

- жеңіл гиролизденетін азот И. Тюрин және Н. Кононова әдісі бойынша анықталынды.

- нитратты азот - ионометриялық әдіспен мемлекеттік стандарт бақылау ГОСТ 26951-86;

- жылжымалы фосфор мен алмаспалы калий Б.П. Мачигин әдісімен ЦИНАО жаңартуымен, мемлекеттік бақылау ГОСТ 26205 -91 жүргізілді;

- көлемдік салмағы А.С. Качинский әдісі бойынша;

- агрегат құрылымы Н.И. Саввинов әдісі бойынша анықталынды.

Өсімдіктің жинау жұмыстарының алдында танаптан үш қайталама бойынша өсімдіктің үлгілері алынып, құрылым элементтері анықталынды.

Өсімдіктердің сыртқы орта жағдайына реакциясын зерттеу мақсатында (өнімділіктің реттелмейтін факторлары - күн радиациясы, температура, жауын-шашын, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы) онтогенездегі өсімдіктердің өсу және даму фазалары бойынша дақылдарды зерттеу вегетациясы барысында бірқатар көрсеткіштер анықталды.

Біріншіден, өнімнің негізін күн радиациясының энергетикалық ресурстары құрайды, оның тек фотохимиялық белсенді бөлігі ғана, біз аймақтық коэффициенттерді пайдалана отырып, Х.Г. Тооминг формуласы бойынша, Гуляева Б.И., Беденко В.П., Федюшин А.А. және Алматы ГМО интегралдық радиациясының деректері бойынша барлық дақылдар бойынша ФАР түсуін есептейміз.

Есептеулер мына формула бойынша жүргізілді:

$$\xi Q_{\text{ФАР}} = 0,41\xi S + 0,62\xi D$$

мұнда,  $Q_{\text{ФАР}}$  – зерттелетін нысанға фотосинтетикалық белсенді радиацияның түсу жиынтығы, МДж/м<sup>2</sup>;

$\xi S$ - тікелей күн радиациясының жиынтығы, МДж/м<sup>2</sup>;

$\xi D$ - ФАР-ға шашыраған күн радиациясының түсу жиынтығы;

0,41 и 0,61- тура және шашыраңқы радиациядан ФАР-ға ауысудың аймақтық коэффициенттері.

Дақылдарды өсіру жағдайларына байланысты өсімдіктердің өсуі мен дамуының сандық және сапалық параметрлерін анықтау үшін егістіктің өнімділігінің фотосинтетикалық қызметін зерттеуге үлкен көңіл бөлінген: шикі және құрғақ биомассаның жиналуына, ассимиляциялық аппараттың ауданын анықтауға, егістіктің шаруашылық қызметінің коэффициентінің шамасын белгілеуге. Сонымен қатар, фотосинтетикалық қызмет көрсеткіштерін және дақылдардың агробиоценозының өнімділігін анықтау А.А. Ничипорович және т.б. біріздендірілген, классикалық әдістеме бойынша жүргізілді:

1. Шикі және құрғақ биологиялық массасының жинақталуы-таразы әдісімен;

2. Ассимиляциялық аппараттың ауданы – кесінді әдісімен:

а) бірінші жапырақтың беткі тығыздығын келесі формула бойынша анықтадық:

$$P_{\text{л}} = \frac{\xi M_{\text{л}}}{N_{\text{л}} * S_{\text{л}}}$$

мұнда:

$R_{л}$  – кескіндердің тығыздығы ( $г/см^2$ );

$\Sigma M_{л}$  - кесілген кесінділердің жиынтық массасы, (г);

$N_{л}$  – кескін саны ( $см^2$ );

$S_{л}$  – кескінің ауданы ( $см^2$ );

б) жапырықтың жалпы шикі биомассасын  $M_{л}$  біле отырып, жапырақ ауданын  $S_{л}$  келесі формула бойынша есептеуге болады:

$$S_{л} = \frac{M_{л}}{R_{л}}$$

3. Егістіктегі дақылдардың ФАР пайдалану коэффициенті келесі формула бойынша анықталады:

$$K_{ФАР} = \frac{M \cdot q \cdot 100}{\Sigma Q_{ФАР}}$$

мұнда:  $K_{ФАР}$  – ФАР пайдалану коэффициенті, %;

$M$  - құрғақ биологиялық өнімнің салмағы,  $кг/м^2$ ;

$\Sigma Q_{ФАР}$  – дақылдардың вегетациялық кезеңіндегі ФАР түсу жиынтығы,  $МДж/м^2$ ;

$q$  - 1 кг құрғақ заттың калориясы,  $МДж/кг$ .

Барлық вегетациялық кезең ішінде өнімнің қалыптасу барысын, дақылдар егісіндегі өнім процесін бақылау мақсатында өсімдіктердің өсу және даму кезеңдері мен негізгі кезеңдерінің өтуіне фенологиялық бақылау жүргізілді; агробиоценоздағы өсімдіктердің өсу және өсу тығыздығын есепке алу жалпы қабылданған әдістеме бойынша жүргізілді.

*Тұқымдарды дайындау:* демонстрациялық және тұқымдық учаскелерде егу үшін пайдаланылған будандар мен сорттардың тұқымдарын калибрлеу және дәрілеу жүргізілді. Жүгері тұқымдары 95% -98% - ға дейін зертханалық өнгіштікке ие болды. Әсіресе, бірыңғай өніп шығатын, тегістелген егістерді қалыптастыру үшін маңызды. Будандардың тұқымдары ауру зиянкестерге қарсы флудиоксонил+металаксил М+тирам препараттарымен өңделген. Тұқымдар Р52325-2005 ДСТУ 2240-93 Мемлекеттік стандартына сай. Тұқымдардың себу нормасы 22 кг/га немесе 80 мың дана/га.

*Тұқымдарды себу.* Әлеуетті өнімділіктің жоғарылауына аймақтың ауа райы жағдайларына сәйкес себу мерзімдерін іріктеумен; топырақ ылғалының қорына және дақылдың вегетациясы кезеңіндегі жауын-шашынның мөлшеріне сәйкес себу нормалары мен тәсілдерін іріктеумен және т.б. себу жылдың ауа-райы жағдайларына байланысты 25 сәуірден бастап 28 сәуірге дейінгі кезеңде топырақ температурасы  $8-10^{\circ}C$  болғанда жүргізілді. Өсімдіктердің толық өніп шығуы 09.05-дан 10.05 дейін болды. Жүгері аязға сезімтал, бірақ өскіндер  $2-3^{\circ}C$  -қа дейін суыққа шыдайды, сондықтан 06.05 болған үсікке өскіндер қанағаттанарлықтай төзді.

*Зерттеу жұмыстары жүргізілген аймақтың климаттық ерекшеліктері.* Тәжірибе алқабының топырақ жамылғысы орман тәрізді саздақтарда қалыптасқан тау етегі ашық қоңыр түсті. Топырақтың механикалық құрамы бойынша ірі шаңды орташа саздақтарға жатады, физикалық саздың құрамы 39-42%, ірі шаң 45-51%, ила 12-17%. Топырақтың жеңіл гидролизденетін азотпен қамтамасыз етілуі – орташа, жылжымалы фосформен – төмен, алмасу калийімен – орташа. Жоғарғы қабатта жалпы азоттың 0,12-0,14% дейінгі гумус бар.

2019 жылғы метеорологиялық жағдайлар орташа көпжылдық мәндерден айтарлықтай ерекшеленді және үлкен әртүрлілігімен сипатталды (**1-кесте**).

**1-кесте.** Өсімдіктердің вегетациялық кезеңіндегі метеорологиялық жағдай,  
Алмалыбақ метеостанциясы, 2019 ж.

Ай	Декада	Атмосфералық жауын-шашын, мм		Ауа температурасы, t <sup>0</sup> C		Салыстырмалы ылғалдылығы, %
		2019 ж.	орташа көпжылдық	2019 ж.	орташа көпжылдық	
Наурыз	I	9,9	15,8	4,2	-3,1	3 см
	II	-	13,0	8,2	0,8	
	III	21,6	20,0	11,8	4,2	
	1 айда	31,5	48,8	8,1	0,7	
Сәуір	I	82,4	16,4	12,1	7,9	74,0
	II	41,2	21,6	13,0	10,9	
	III	59,4	18,4	12,1	12,2	
	1 айда	183,0	56,5	12,4	10,4	
Мамыр	I	26,0	18,7	13,3	15,8	60,0
	II	0,7	22,7	17,8	16,0	
	III	12,6	20,2	19,6	17,4	
	1 айда	39,3	61,6	16,9	16,4	
Маусым	I	56,7	24,4	20,2	20,3	58,0
	II	13,0	16,1	20,9	21,2	
	III	3,0	13,4	25,7	22,1	
	1 айда	72,7	53,9	22,3	21,2	
Шілде	I	17,6	10,8	25,8	23,5	43,0
	II	-	8,8	27,9	23,7	
	III	5,0	7,0	27,2	25,0	
	1 айда	25,7	26,6	26,9	24,1	
Тамыз	1 айда	27,7	21,3	24,9	22,1	
Қыркүйек	1 айда	54,1	15,9	18,5	16,0	

2019 жылғы сәуір айы метеорологиялық мәліметтері бойынша ылғалды (3,5 есе) және жылы болып шықты, ол көпжылдық көрсеткіштердің 2 градустан асып кетуімен сипатталды. Мамыр айының температуралық көрсеткіштері көпжылдық көрсеткіштер деңгейінде болды. Жауын-шашын орташа көпжылдық көрсеткіштерден 2 есе аз түсті, оған қоса олардың барлығы мамыр айының бірінші онкүндігінде түсіп, екінші және үшінші күндері ылғалдың жеткіліксіздігімен сипатталды.

Барлық жаз айларында температура бойынша орташа көпжылдық көрсеткіштер 1,1-2,8 градусқа ыстық болды. Жауын-шашын көпжылдық деңгейде болса да, мамыр айында да айдың басында 1-2 рет түскен. Қыркүйек айында бірінші декадада нөсер жауын жаууымен сипатталды, температура орташа көпжылдық көрсеткіштерден 2019 жылы 2,5 градусқа жоғары болды.

#### **Зерттеу нәтижелері және талдау**

Іле Алатауының тау етегі ашық қоңыр суғармалы топырақтарынан топырақ үлгілері алынып, жалпы және лабильді қара шірінді мөлшеріне, (NPK) жылжымалы қоректік элементтеріне агрохимиялық талдау жасалды және агрохимиялық қасиеттеріне баға берілді. Жүгері егістігінде топырақта жеңіл гидролизденетін азоттың құрамын анықтау оның мөлшері ерте көктемнен бастап вегетацияның ортасына қарай 52 мг/кг-нан 68 мг/кг-ға дейін көтерілгенін және жинауға 41 мг/кг-ға дейін төмендегенін көрсетті.

Демек, вегетация кезінде жеңіл гидролизденетін азот - 52-68 мг/кг, жылжымалы фосфор – 47-57 мг/кг, алмасатын калий-313-386 мг/кг болғанда оңтайлы деп есептеледі, өйткені қоректендіру элементтерінің осындай көрсеткіштері кезінде көрсетілген өнімділік – жоғары көрсеткіштерге ие болды. Вегетация кезеңінде тәжірибе нұсқалары бойынша топырақтағы қоректену элементтерінің құрамының өзгеруі кеседе (**2-кесте**) көрсетілген.

**2-кесте.** Вегетациялық кезеңінде тәжірибе нұсқалары бойынша топырақтағы қоректену элементтерінің құрамының өзгеруі, 2019 ж.

Нұсқалар	Жеңіл гидро-лизденетін азот, мг/кг			Жылжымалы фосфор, мг/кг			Алмаспалы калий, мг/кг		
	Көктем	Вегетация кезеңінің ортасы	Өнім жинар алдында	Көктем	Вегетация кезеңінің ортасы	Өнім жинар алдында	Көктем	Вегетация кезеңінің ортасы	Өнім жинар алдында
Нитроаммофос, 200 кг/га - фон	53	45	41	33	32	30	320	342	300
Фон+Изабион	52	68	59	47	57	52	318	386	334
Фон+КАС, 100 л/га	43	47	42	33	43	37	313	375	322
Фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	54	63	53	37	42	32	328	394	309

Суландыру әсерінен топырақтың су-физикалық қасиеттерінің өзгеруі топырақтың механикалық құрамына, гумус құрамына, құрылымдылығына, жұту қабілетіне, сіңірілген негіздер құрамына және басқа да көрсеткіштерге байланысты.

Зерттелетін факторлар жүгері өсімдіктерінің биомассасының жинақталуына елеулі әсер етеді. Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері (**3-кесте**) көрсеткендей, жүгері вегетациясының басында 5 жапырақтың фазасында 875-1210 грамм шикі биомассасын қалыптастырды.

**3-кесте.** Тамшылатып суғару жағдайында әртүрлі биологиялық тыңайтқыштармен өсірілген жүгері будандарының биомассалық салмақтары, 2019 ж.

Нұсқалар	Шикі және құрғақ салмақтары (10 өсімдік), г				
	Даму фазалары				
	5 жапырақ	шашақ қалыптастыру	гүлдеу	сүтті-бауызды пісу	толық пісу
LG 305.00 (Франция)					
Нитроаммофос, 200 кг/га - фон	687	4602	4820	5420	4910
	410	2355	2602	3622	1423
Фон+Изабион	1210	5334	6041	6432	5671
	640	2541	3425	4284	1485
Фон+КАС, 100 л/га	987	5012	5781	6211	5117
	541	2403	3425	4055	1268
Фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	875	5602	4945	5786	4766
	452	2250	2501	3455	1115
Порумбень 458 (Молдава)					
Нитроаммофос, 200 кг/га - фон	622	4486	4976	5645	4672
	321	1695	1723	2456	1361
Фон+Изабион	890	4751	6481	7254	4973
	410	1365	2287	3566	1532
Фон+КАС, 100 л/га	845	4530	6125	6566	5346
	356	1782	2158	2355	1485
Фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	901	4587	5362	6211	5122
	395	1952	1705	2451	1354

Тамшылатып суғару жағдайында өсірілген жүгері будандарының құрылымдық талдауын зерттеу барысында 1000 дәнінің салмағы бойынша LG 305.00. буданында ең жоғарғы көрсеткіш – 295 гр. изобион және КАС (карбамидті-аммиак қоспасы) перепаттарымен өңделген нұсқаларда болды (**4-кесте**).

2019 жылы салқын, ұзаққа созылған көктемнің салдарынан жүгеріні себу кешірек жүргізілді. Белгілі болғандай, жүгері жылу сүйгіш дақылдар қатарына жатады, сондықтан өсімдіктердің қалыпты өсуі мен дамуы үшін оған белгілі бір температуралық режим қажет. Сәуірде атмосфералық жауын-шашынның көп түсуіне байланысты (183 мм) жүгері орташа тәуліктік температура 9,6°C жеткенде егілді.

Жүгері будандарындағы фотосинтетикалық қызметтерді анықтау үшін зерттеу нысаны ретінде жүгерінің Порумбень 458 МВ және LG 30500 будандары алынды. Орташа кеш пісетін Порумбень 458 МВ будандарының толық пісу фазасы қазан айының басында (3-күні), ал кеш пісетін LG 305.00 буданында 9 қазанда болды.

**4-кесте.** Тамшылатып суғару жағдайында өсірілген жүгері будандарының қ ұрылымдық талдауы, 2019 ж.

Нұсқалар	Өсімдіктің биіктігі, см	Собықтың ұзындығы, см	Бір собықтың салмағы, гр.	1000 дәннің салмағы, гр.
LG 305.00 (Франция)				
Нитроаммофос, 200 кг/га - фон	191	12,2	251	216
Фон+Изабион	225	14,0	278	295
Фон+КАС, 100 л/га	198	13,1	256	276
Фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	212	13,3	265	217
Порумбень 458 (Молдава)				
Нитроаммофос, 200 кг/га - фон	205	12,6	272	214
Фон+Изабион	214	13,0	280	218
Фон+КАС, 100 л/га	210	13,5	265	233
Фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	230	16,1	290	220



**1-сурет.** Тәжірибе алқабындағы тамшылатып суару жүйесімен өсірілген жүгері будандары.

Агротехнологиялық тәсілдердің барлық кешені қуатты биологиялық массаны, жүгерінің ассимиляциялық бетінің ауданын құруға, яғни ФАР пайдалы әсер ету коэффициенті жоғары күннің сәулелі энергиясын сіңіруге және сіңіруге қабілетті өсімдіктерде қуатты фотосинтездейтін жүйені құруға бағытталды. Өсімдіктер күн сәулесінің энергиясын қарқынды сіңіру және оны органикалық қосылыстарға айналдыру үшін, олар қуатты ассимиляциялық аппаратты қалыптастыруы тиіс. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей (**5-кесте**), зерттелетін будандардың жапырақ көлемі мен агробиоценоздың фотосинтетикалық қызметі бойынша алуан түрлілігімен сипатталды.

Тамшылатып суғару жағдайында өсірілген дәндік жүгері будандарының фотосинтетикалық қызметтерін зерттеуде өсімдіктердің өсуі мен дамуындағы мынадай ерекшеліктерді белгілеуге мүмкіндік берді. Мәселен, орташа кеш пісетін Порумбень 458 жүгері буданының вегетациялық кезеңінде күн энергиясы 1485 МДж/м<sup>2</sup> дейін келіп түсті.

Күн энергиясының мұндай ағынының жапырақ аппаратының бетіне 37,23 мың м<sup>2</sup>/га және 48,91 мың м<sup>2</sup>/га түсуі 2,06% және 2,45% - ға дейін ФАР пайдалану коэффициентін игеруді қамтамасыз етті. Нәтижесінде, 151,62 ц/га-дан 216,73 ц/га құрғақ биомассаның жинақталуына әсерін тигізді.

Франциялық LG 305.00 буданының вегетациялық кезеңінің ұзақ болуына байланысты күн радиациясының түсуі 1576 МДж/м<sup>2</sup> болды. Жапырақ аппаратының максималды ауданы 55,83 мың м<sup>2</sup>/га өсімдік бетіне күн энергиясының осындай радиациялық ағынының жүгері агробиоценозына түсуі органикалық заттарды тиісінше 2,66%-ға дейін кәдеге жаратуға ықпал етті. Кеш пісетін будандардың дәніне жүгері агрофитоценоздарының фотосинтетикалық қызметінің жоғары көлемі 248,76 ц/га құрғақ биологиялық массаны қалыптастыруға мүмкіндік берді.

**5-кесте.** Тамшылатып суғару жағдайында өсірілген дәндік жүгері будандарының фотосинтетикалық қасиеттері, 2019 ж.

Нұсқалар	Жапырақ аппаратының ауданы, мың.м <sup>2</sup> /га	ФАР түсуі, МДж/м <sup>2</sup>	ФАР пайдалану коэффициенті, %	Құрғақ биомассаның жинақталуы, ц/га
LG 305.00 (кеш пісетін)				
Нитроаммофос, 200 кг/га - фон	40,82	1576	2,06	164,21
Фон+Изабион	53,78	1576	2,58	239,24
Фон+КАС, 100 л/га	55,83	1576	2,66	248,76
Фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	54,5	1576	2,61	240,23
Порумбень 458 (орташа кеш пісетін)				
Нитроаммофос, 200 кг/га - фон	37,23	1485	2,06	151,62
Фон+Изабион	43,28	1485	2,12	169,45
Фон+КАС, 100 л/га	48,91	1485	2,45	216,73
Фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	45,89	1485	2,39	209,26

Тәжірибе бойынша жүгері будандарының өнімділігі мен қолданымдылығының бірінші көрсеткіші ол 1 гектардан алынатын астықтың өнімділігі болып табылады. Тағы бір маңызды көрсеткіш, астық жинау кезіндегі дәнінің ылғалдылығы болып табылады, ол ылғалдың тез қайтарылу қабілетін сипаттайды. Төменде жүгері будандарының дәнінің ылғалдылығы мен өнімділік көрсеткіштері (**6-кесте**) келтірілген.

**6-кесте.** Дәндік жүгері будандарының дәнінің ылғалдылығы (%) және өнімділігі (ц/га), 2019 ж.

Суару тәсілі	Тыңайту тәсілдері							
	нитроаммофос, 200 кг/га - фон		фон+Изабион		фон+КАС, 100 л/га		фон+Аммиак селитрасы, 200 л/га	
	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га
Порумбень 458								
Қарықпен суғару	21,9	90,0	27,0	110,0	22,6	112,5	29,2	118,5
Тамшылатып суғару	29,0	100,2	34,0	125,0	21,6	123,5	27,2	127,0
LG 30500								
Қарықпен суғару	17,7	98,0	21,2	113,5	33,3	115,3	24,6	125,0
Тамшылатып суғару	25,5	118,0	24,9	126,7	28,6	128,0	28,1	129,5

**Қорытынды**

Жүгері егістігінде топырақта жеңіл гидролизденетін азоттың құрамын анықтау оның мөлшері ерте көктемнен бастап вегетацияның ортасына қарай 52 мг/кг-нан 68 мг/кг-ға дейін



көтерілгенін және жинауға 59 мг/кг-ға дейін төмендегенін көрсетті. Демек, Вегетация кезінде жеңіл гидролизденетін азот - 52-68 мг/кг, жылжымалы фосфор – 47-57 мг/кг, алмасатын калий-313-386 мг/кг болғанда оңтайлы деп есептеледі, өйткені қоректендіру элементтерінің осындай көрсеткіштері кезінде көрсетілген өнімділік – 9,0-12,9 т/га алынды.

Жүгерінің вегетациялық кезеңі бойынша орташа тәуліктік температура 3160,7°C құрады. Орташа кеш пісетін жүгері буданының Порумбень 458 вегетациялық кезеңде күн энергиясы 1485 МДж/м<sup>2</sup> дейін келіп түсті. Нәтижесінде, 151,62 ц/га құрғақ биомассаның жинақталуына әсерін тигізді. Франциялық LG 30500 буданының вегетациялық кезеңінің ұзақ болуына байланысты күн радиациясының түсуі ең жоғары 1576 МДж/м<sup>2</sup> болып, 248,76 ц/га құрғақ биологиялық массаны қалыптастыруға мүмкіндік берді.

Тамшылатып суғару жағдайында өсірілген жүгерінің суғару нормасы 3588 м<sup>3</sup>/га құрады. Орташа ылғалмен қамтамасыз ету жылы үшін жүгерінің таза суғару нормасы осы табиғи-климаттық аймақ үшін 4350 м<sup>3</sup>/га құрайтынын ескере отырып, тамшылатып суғару технологиясын қолдану арқылы 762 м<sup>3</sup>/га немесе 18% мөлшерінде суғару суы үнемделді.

### Әдебиеттер тізімі

1. Стратегия «Казakhstan-2050». [mvd.gov.kz/portal](http://mvd.gov.kz/portal)
2. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017 – 2021 годы. – Астана, 2016 г.
3. Оспанбаев Ж., Калашников П.А., Досжанова А.С., Елназарқызы Р. Использование возобновляемой энергии воды для создания самонапорной системы капельного орошения.// Материалы Всемирного конгресса инженеров и ученых «Энергия будущего: инновационные сценарии и методы их реализации WSEC-2017. 19-20 июня 2017, том 2, Астана. – С. 251-258.
4. Suresh Kulkarni. Innovative Technologies for Water Saving in Irrigated Agriculture // International Journal of Water Resources and Arid Environments 1(3): 226-231, 2017.
5. Khattaba N.M., Badrb M.A., El Shenawya E.T., Sharawyc H.H., Shalabyc M.S. Feasibility of Hybrid Renewable Energy Water Pumping System for a Small Farm in Egypt//International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 11, Number 11 (2016) pp 7406-7414 © Research India Publications. <http://www.ripublication.com>
6. Shifrath Y., Narayana P.B., Thirumalasetty S., Narsayah E.L. Desing & Integration of Wind-Solar Hybrid Energy System for Drip Irrigation Pumping Application //International Journal of Modern Engineering Research (IJMER). Vol.2, Issue, 4, July-Aug 2016 pp-2497-2950.<http://www.researchgate.net/publication/230669403>.
7. Абдикаримова А.К., Ержанова К.М. Жамбыл облысы, Жамбыл ауданы жағдайында жүгері дақылдың өнімділігіне суғару режимінің әсері // «Ізденістер, нәтижелер», 2020. - №2. – Б.216-222.
8. Атакулов Т., Ержанова К., Сманов А., Мамашалиева А. Алматы облысы тау бөктері жағдайында суғармалы жерлерді тиімді пайдалану жолдары // «Ізденістер, нәтижелер», Алматы, 2019. - №4. – С.102-106.
9. Vassilina T.K., Umbetov A.K., Balgabaev A.M., Zhamangaraeva A.N. Effect of mineral and organic fertilizers on yield of fodder beet in the southeast of Kazakhstan./ «Исследования, результаты». 2019. - №1(81). – С.112-116.

## Referencrs

1. Strategya «Kazakhstan-2050». mvd.gov.kz/portal.
2. Gosydarstvennaya programma razvitya agropromushlennogo kompleksa Respybliki Kazakhstan na 2017-2021 godu. – Astana, 2016 g.
3. Ospanbaev Zh., Kalashnikov P.A., Doszhanova A.S., Elnazarkyzy R. Ispolzovanye vozobnovlyaemoi energii vodu dlya sozdanya samonapornoj sistemu kapelnogo oroshenya. // Materialu Vsemirnogo kongressa ingenerov i yshenukh «Energya bydyshego: innovastionnue sstenarii i metodu ikh realizastii WSEC-2017. 19-20 iynya 2017, tom 2, Astans. – С. 251-258.
4. Suresh Kulkarni. Innovative Technologies for Water Saving in Irrigated Agriculture // International Journal of Water Resources and Arid Environments 1(3): 226-231, 2017.
5. Khattaba N.M., Badrb M.A., El Shenawya E.T., Sharawyc H.H., Shalabyc M.S. Feasibility of Hybrid Renewable Energy Water Pumping System for a Small Farm in Egypt//International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 11, Number 11 (2016) pp 7406-7414 © Research India Publications. <http://www.ripublication.com>
6. Shifrath Y., Narayana P.B., Thirumalasetty S., Narsayah E.L. Desing & Integration of Wind-Solar Hybrid Energy System for Drip Irrigation Pumping Application //International Journal of Modern Engineering Research (IJMER). Vol.2, Issue, 4, July-Aug 2016 pp-2497-2950.<http://www.researchgate.net/publication/230669403>.
7. Abdikarimova A.K., Erzhanova K.M. Zhambyl oblysy, Zhambyl audany zhagdayynda zhygeri daqylynyn onimdiligine sugaru regminin aseri // «Ізденистер, nitzheler», 2020. - No. 2. - В.216-222.
8. Atakulov T., Erzhanova K., Smanov A., Mamashaliyeva A. Almaty oblysy tau bøkteri zhagdayynda sugarmaly zherlerdi tiimdi paidalanu zholdary // «Ізденистер, nätzheler», Almaty, 2019. - No. 4. - S.102-106.
9. Vassilina T.K., Umbetov A.K., Balgabaev A.M., Zhamangaraeva A.N. Effect of mineral and organic fertilizers on yield of fodder beet in the southeast of Kazakhstan./ «Research, results ». 2019. - №1(81). – С.112-116.

**Сембаева А.С\*.,<sup>1</sup> Оспанбаев Ж.,<sup>2</sup> Кененбаев С.Б.,<sup>1</sup> Ержанова К.М.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан*

*\*sembaeva.a84@mail.ru*

<sup>2</sup> *Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, Алматы, Казахстан*

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ПРИ ТЕХНОЛОГИИ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

### Аннотация

В данной статье рассмотрены особенности выращивания и развития гибридов кукурузы, выращенных по технологии капельного орошения в условиях юго-восточного региона страны. В течение вегетационного периода по вариантам опыта изучались изменение состава элементов питания в почве, биомасса гибридов кукурузы, выращенных различными биологическими удобрениями в условиях капельного орошения, структурный анализ гибридов, фотосинтетическая деятельность, влажность зерна и урожайность гибридов кукурузы на зерно. Среднесуточная температура кукурузы за вегетационный период составила 3160,7°C. У гибрида кукурузы среднепозднего созревания Порумбень 458 за вегетационный период поступило солнечной энергии до 1485 МДж/м<sup>2</sup>. В результате это повлияло на накопление 151,62 ц/га сухой биомассы. Благодаря длительному вегетационному периоду французского гибрида LG 305.00 поступление солнечной радиации позволило сформировать 248,76 ц/га сухой биологической массы с максимальным поступ-

лением энергии 1576 МДж/м<sup>2</sup>. Установлены оптимальные агрохимические показатели почвы. При содержании легкогидролизуемого азота в течении вегетации - 52-68 мг/кг, подвижного фосфора – 47-57 мг/кг, обменного калия -318-386 мг/кг считаются оптимальными, так как при таких показателях элементов питания получена высокая урожайность кукурузы – 9,0-12,9 т/га.

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, капельное орошение, почва, влага, биомасса, удобрения, сельхозтехника, фотосинтез.

**Sembayeva A.S\*.,<sup>1</sup> Ospanbayev Zh.,<sup>2</sup> Kenenbaev S.B.,<sup>1</sup> Erzhanova K.M.**

<sup>1</sup>*Kazakh national agrarian University, Almaty, Kazakhstan*

*\*sembayeva.a84@mail.ru,*

<sup>2</sup>*Kazakh research Institute of agriculture and crop production, Almalyk, Kazakhstan*

## FEATURES OF GROWING MAIZE HYBRIDS USING DRIP IRRIGATION TECHNOLOGY

### Abstract

This article describes the features of growing and developing corn hybrids grown using drip irrigation technology in the south-eastern region of the country. During the growing season, changes in the content of nutrients in the soil, the biomass of maize hybrids grown with various biological fertilizers under drip irrigation, the structural analysis of hybrids, photosynthetic activity, grain moisture, and the yield of maize hybrids for grain were studied according to the experimental variants. The average daily temperature of corn during the growing season was 3160.7°C. During the growing season, 458 mid-late maize hybrids received solar energy up to 1485 MJ / m<sup>2</sup>. As a result, this affected the accumulation of 151.62 c / ha of dry biomass. Due to the long growing season of the French hybrid LG 305.00, the input of solar radiation made it possible to create a dry biological mass of 248.76 kg / ha, the maximum amount of energy-1576 MJ / m<sup>2</sup>. The optimal agrochemical parameters of the soils were determined. During the growing season, it is considered optimal in the presence of easily hydrolyzed nitrogen-52-68 mg / kg, mobile phosphorus-47-57 mg/kg, variable potassium-318-386 mg/kg, since with such indicators of nutrients, the specified corn crop was obtained-9.0-12.9 t/ha.

**Key words:** corn, hybrids, drip irrigation, soil, moisture, biomass, fertilizers, agricultural machinery, photosynthesis.