

области//Природообустройство научно-практический журнал, Москва, издат. РГАУ-МСХА, №4, 2017, С.73-79.

Сейтқазиев Ә.С., Құдайбергенова И.Р., Сейтқазиева К.А.

СОРТАҢДАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ РЕЖИМІН ОҢТАЙЛЫ ШЕШУ

Аңдатпа

Гидрохимиялық құбылымы топырақтың тамыр жайылған қабатындағы гидрохимиялық жағдайға тікелей әсер ететін басты нысандар - суғару және жер асты сулары, ауаландыру аймағы түрінің кеуектік суы, топырақ сулары және суғару сулары.

Қарастырылып отырған математикалық модельде, мелиоративтік-гидрохимиялық жағдайдың суғару және жер асты суларының ең жоғарғы және сынақты деңгейлері, суғару суындағы иондардың шекті рұқсат етілген шоғырлануы секілді элементтерін болжауға болады.

Кілт сөздер: ыза суларының деңгейі, гидрохимиялық құбылым, иондық-тұздық құрамы.

Seyitkaziev A.S., Kudaibergenova I.R., Seyitkazieva K.A.

OPTIMUM SOLUTION OF THE HYDROCHEMICAL MODE OF SALTED SOILS

Annotation

The main objects, the hydrochemical regime of which directly affects the hydrochemical situation in the root layer of the soil, are irrigation and groundwater, the pore waters of rocks in the aeration zone, soil waters and irrigation water.

The considered mathematical models can predict such elements of meliorative and hydrochemical situation as the maximum permissible and critical levels of irrigation and groundwater, the maximum permissible concentrations of ions in irrigation water.

Key words: ground water level, hydrochemical regime, ion-salt composition.

УДК: 633.283.630 232.323 (574) (045)

Серекпаев Н.А., Байтеленова А.А., Ногаев А.А., Муханов Н.К.

АО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина», Астана

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ АФРИКАНСКОГО ПРОСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В статье представлено результаты оценки биоклиматических условия и уровня влагообеспеченности на рост и развития и формирования урожайности зеленой и сухой массы и семян африканского проса в степной зоне Акмолинской области. В среднем за два года в условиях без орошения сумма активных температур (свыше +15°C) было достаточным для роста и развития и формирования урожая. В связи с отзывчивости к

условиям увлажнения, влага остается лимитирующим фактором. Наиболее высокие показатели роста и развития и урожайности африканского проса были отмечены при орошении. В сравнении с условиями без орошения, орошение обеспечивало прибавку урожая зеленой массы 10,0, сухой массы – 1,7 и семян – 2,8 т/га.

Ключевые слова: Африканское просо, *Penisetumtiphoideum*, сроки посева, нормы высева, условия выращивания, зеленая масса, сухая масса, семена.

Введение

В нынешних условиях одним из факторов недостаточной тенденции дальнейшего развития животноводствестепной зоны Северного Казахстана и роста продуктивности сельскохозяйственных животных является слабая кормовая база. Для организации полноценного сбалансированного кормления сельскохозяйственных животных необходимо создать прочную кормовую базу [1,2].

Один из путей создания прочной кормовой базы для устойчивого развития отраслей животноводства является внедрение в производство наиболее перспективных высокоурожайных культур и сортов, интродукция новых видов, а также повышение их урожайности и питательности. Поэтому для производства сочных кормов и в целом для снижения стоимости кормовых рационов важно расширить набор кормовых культур, характеризующихся высокой и стабильной урожайностью, меньшими энергозатратами на возделывание и меньшей требовательностью к агроклиматическим условиям [3].

В расширений ассортимента однолетних кормовых культур заслуживает особого внимания наиболее высокоурожайная, сравнительно новая, нетрадиционная и малораспространенная кормовая культура - африканское просо. Эта культура все больше привлекает внимание работников сельского хозяйства своей засухоустойчивостью, высокой урожайностью, а также хорошо отрастает даже в засушливых условиях, при этом обеспечивая высокую урожайность зеленой массы и сена, охотно поедаемых всеми видами сельскохозяйственных животных. Солома и зеленая масса африканского проса хорошо силосуются и дают высококачественный сочный корм для животных. Зерно - ценный концентрированный корм для птиц. Оно является перспективной кормовой культурой для богарного земледелия в засушливой степи Северного Казахстана [4,5,6].

Несмотря на ряд достоинств, которые были описаны выше, в степной зоне Акмолинской области широкого распространения оно не получило. Одной из причин, сдерживающее внедрения в производство и расширение его посевов является отсутствие рекомендации по влиянию биоклиматических условий, влагообеспеченности на рост и развитие растений и формирования урожайности зеленой и сухой массы и семян. В этой связи, одной из задач исследования являлось оценка влияния биоклиматических условий и уровня влагообеспеченности (при орошении, без орошения) на рост и развитие и формирование урожайности африканского проса.

Материалы и методы

Экспериментальные исследования проводились путем постановки полевых опытов по методике Б.Д. Доспехова (1985) и Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (2011) в 2016-2017 гг. на стационаре кафедры земледелия и растениеводства Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина.

Объектом исследований являлось среднеспелый сорт, африканского проса Согур, выведенный путем селекции Всероссийским научно-исследовательским институтом зернобобовых и крупяных культур (РФ).

Опыты закладывались в 4-х кратной повторности с соблюдением принципа единого различия. Площадь одной опытной делянки 120м², учетная площадь - 100 м². Размещение вариантов в опытах систематическое с последовательным расположением повторностей. Агротехника в опыте, кроме изучаемых приёмов, рекомендованная для зоны. Посев

африканского проса проводился в условиях без- и при орошении вввторой декаде мая (19 мая). При этом норма высева семян составила 2,0 млн.шт./га., глубина заделки 3 см, способ посева - широкорядный, при ширине междурядий 30 см. Уборка урожая зеленой и сухой массы африканского проса проводилась в фазе выметывания, а на семена – при полной спелости, при влажности семян ниже 20%.

Полевой опытный участок расположен на темно-каштановых почвах, механический состав - тяжелосуглинистый. Мощность пахотного слоя составляет 20 см. Содержание гумуса в пахотном горизонте от 0-20 см составляет 2,09%, нитратного азота - 7,15 мг/кг, подвижного фосфора - 12,51 мг/кг, обменного калия - 583,50 мг/кг, рН_{сол.}- 6,91; в 20-40 см горизонте содержание гумуса - 2,53%, нитратного азота - 4,10 мг/кг, подвижного фосфора - 7,85 мг/кг, обменного калия - 468,50 мг/кг и рН_{сол.}- 6,89.

Почвы экспериментального участка типичные для степной зоны Акмолинской области с довольно низким потенциальным плодородием (содержание гумуса не высокое), содержанием легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора и высоким содержанием обменного калия. Африканское просо к почвам не особо требовательна, поэтому может успешно возделываться на темно-каштановых почвах степной зоны Акмолинской области.

Результаты исследований и их обсуждение

На орошаемом экспериментальном участке для определения сроков полива и оросительной нормы африканского проса, по методу П.С. Коссовича (по методу заливки 1 м² участка) [7] определялась наименьшая влагоемкость (НВ) почвы. Кроме того, для определения наименьшей влагоемкости почвы был сделан почвенный разрез на глубину 1 м и была определена плотность почвы с каждые 10 см горизонта почвы.

В среднем за два года показатель плотности почвы в пахотном слое 0-20 см была равна 1,13 г/см³ (в среднем по горизонту), в слое 20-50 см - 1,33 г/см³, в слое 50-100 см - 1,51 г/см³. Полученные результаты показывают, что по шкале С.И. Долгова [8] 0-20 см слой почвы экспериментального участка является среднеплотным (1,10-1,20 г/см³), 20-50 см слой почвы является плотным (1,30-1,40 г/см³), а низлежащие слои почвы являются уплотненными (>1,50 г/см³) (таблица 1).

В среднем за два года показатель наименьшей влагоемкости почвы экспериментального участка при орошений составила 21,5% (187,8 мм).

Африканское просо теплолюбивое, заморозков почти не переносит, при -2-3°C погибает. В годы проведения исследований даты наступления последнего заморозка весной и первого заморозка осенью и продолжительность безморозного периода на рост и развитие и формирования урожайности африканского проса не повлияло, так как последний заморозок весной 2016 года был зафиксирован 17 мая, а в 2017 году - 7 апреля, а также первый заморозок осенью был соответственно зафиксирован 26 и 25 сентября.

Таблица 1- Показатели плотности и наименьшей влагоемкости почвы (за 2016-2017 гг.)

Горизонт, см	Плотность почвы, г/см ³	Наименьшая влагоемкость почвы	
		%	мм
0-10	1,02	28,71	20,95
10-20	1,24	27,41	22,18
20-30	1,29	26,04	21,73
30-40	1,32	23,57	19,42
40-50	1,40	21,40	17,85
50-60	1,45	20,33	18,17
60-70	1,52	19,24	19,98
70-80	1,56	17,38	16,00
80-90	1,57	16,25	17,46
90-100	1,49	15,11	14,09

В среднем за два года всходы африканского проса из-за недостаточной количества почвенной влаги и температуры в глубине заделки семян, которая перед посевом колебалось с 10 до 12,0⁰С (семена африканского проса прорастают при температуре 14-15⁰С) появились без- и при орошении через 15 и 18 день после посева (посев был проведен в 19 мая). Продолжительность безморозного периода с температурой выше 0⁰С в 2016 году составило 131 день, а в 2017 году - 151 день, в среднем за два года 141 день.

Возможность возделывания африканского проса определяется в основном суммой активных температур воздуха свыше +15⁰С. В 2016 году сумма активных температур свыше +15⁰С составила 2161,1⁰С и приходилось на период с 19 мая по 10 сентября, а в 2017 году- 2009,6⁰С и приходилось на период с 28 мая по 6 сентября. В среднем за два года составила 2085,4⁰С и приходилось на период 23 мая по 8 сентября. Продолжительность периода в 2016 году составило 112 суток, а в 2017 году - 96 суток и в среднем за два года - 104 суток.

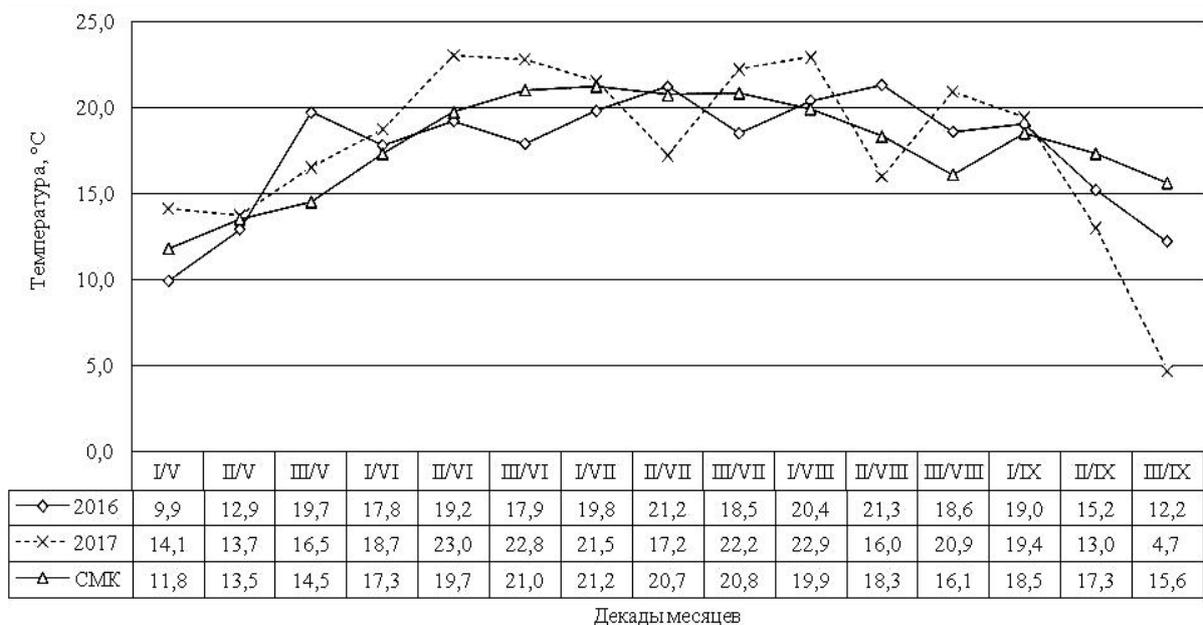
Даты наступления фазы полного созревание семян африканского проса было отмечено без орошения 25 августа, при орошении 5 сентября, при этом вегетационный период от посева до уборки на семена соответственно составило 98 и 107 дней (таблица 2).

Таблица 2 – Фенологические наблюдения за ростом африканского проса (за 2016-2017 гг.)

Условия увлажнения	Фазы развития и даты их наступления								
	всходы	3-й лист	кущение	выход в трубку	выметывание	цветение	созревание		
							молочная спелость	восковая спелость	полная спелость
Без орошения (контроль)	03.06	13.06	01.07	15.07	24.07	01.08	09.08	17.08	25.08
При орошении	06.06	18.06	07.07	22.07	31.07	09.08	18.08	28.08	05.09

В годы проведения исследования без орошения сумма активных температур свыше +15⁰С была достаточным для роста и развития и формирования урожайности африканского проса. В среднем за два года от посева до укосной спелости оно составило 1189,9⁰С, до полной спелости - 1905,6⁰С, однако, при орошении в связи с удлинением вегетационного периода наблюдалось недостаток суммы активных температур для полного созревания семян (2120,7⁰С). Продолжительность периода с суммой активных температур свыше +15⁰С в среднем за два года составило без орошения 91 суток, при орошении 101 суток.

Оптимальная температура для роста и развития африканского проса составляет от +20⁰С до +25⁰С. В среднем за два года среднесуточная температура воздуха в период вегетации африканского проса составила в мае 14,5⁰С, в июне 19,9, в июле 20,1, в августе 20,0 и сентябре 14,0⁰С (рисунок 1).



Примечание: СМК – среднеголетние количества температур

Рисунок 1 – Среднесуточная температура воздуха в период вегетации (2016-2017 гг.)

Наблюдалось недостаток тепла в начале (-5,5°C) и конце (-6,0°C) вегетации, который отрицательно повлияло на период всходов и полной спелости семян африканского проса.

В годы проведения исследования условия увлажнения на экспериментальном участке складывались следующим образом. Продуктивная влага в метровом слое почвы на участках без- и при орошении (таблица 3, рисунок 2), перед посевом африканского проса была в 2016 году из-за недостаточного количества весенних атмосферных осадков на низком уровне увлажненности – 88,5 мм (по Б.Д. Доспехову (1987) - 60-90 мм). В 2017 году она была в среднем уровне увлажненности – 107,6 мм (90-120 мм).

В 2016 году обильные осадки с конца июня и до конца июля способствовали повышению продуктивной влаги в метровом слое почвы на участке без орошения с средней степени увлажненности - 110,9 мм. до хорошей степени увлажненности - 124,4 мм (120-150 мм). Отсутствие и недостаточное количество атмосферных осадков с начала августа и до первой декады сентября привело к понижению продуктивной влаги в метровом слое почвы с средней степени увлажненности - 110,9 мм, до низкой степени увлажненности –60,3 мм (60-90 мм).

Таблица 3 – Атмосферные осадки в вегетационный период (2016-2017 гг.)

Годы	Декады месяцев											
	II/V	III/V	I/VI	II/VI	III/VI	I/VII	II/VII	III/VII	I/VIII	II/VIII	III/VIII	I/IX
2016	3,3	4,0	22,4	2,4	48,9	11,5	19,8	74,7	0,0	0,6	3,5	6,0
2017	3,3	4,0	2,4	2,4	17,2	11,5	14,8	0,7	12,4	16,0	0,6	4,5
СМКО	10,0	13,0	10,0	14,0	12,0	15,0	20,0	14,0	7,0	9,0	13,0	6,0

Примечание: СМКО – среднеголетние количества осадков

В 2017 году запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы на участке без орошения с третьей декады мая до середины сентября из-за недостаточного количества атмосферных осадков понижался с средней степени увлажненности - 112,0 мм, до очень низкой степени увлажненности –35,6 мм (< 60 мм).

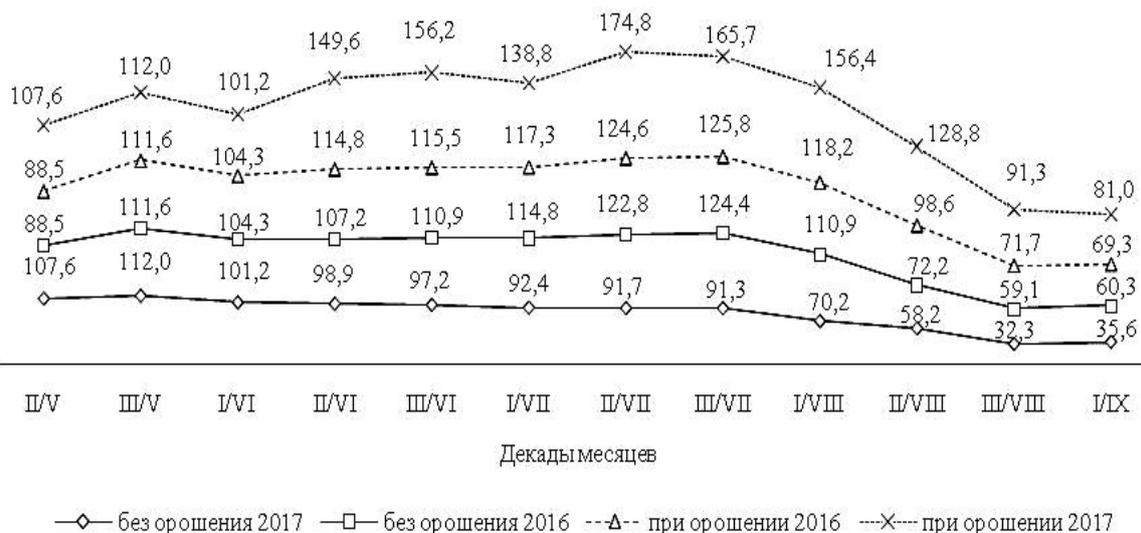


Рисунок 2 – Продуктивная влага в метровом слое почвы на участках без орошения и при орошении в вегетационный период, мм

На поливном участке, в течение вегетационного периода, почвенная влага поддерживалась на уровне наименьшей влагоемкости ($H_B = 21,5\%$ или $187,8$ мм) почвы. В 2016 году в середине июня и в начале июля был проведен двухкратный полив африканского проса с оросительной нормой $723,3$ и $705,3$ м³/га. Полив в середине и обильные осадки конце июня привело к увеличению продуктивной влаги в метровом слое почвы на $11,2$ мм. Благодаря поливу и обильных осадков в конце июля продуктивная влага в метровом слое почвы с начала и до конца июля увеличивалось с средней степени увлажненности - $117,3$ мм, до хорошей степени увлажненности - $125,8$ мм. В 2017 году был проведен ежедекадный пятикратный полив африканского проса, начиная с середины июня и до конца июля, с оросительной нормой от $130,3$ и до $866,3$ м³/га. Продуктивная влага в метровом слое почвы колебалась от хорошей - $138,8$ мм, до высокой - $174,8$ мм (> 150) степени увлажненности.

Удлинение периода проратания семян и появления полных всходов на участке без- и при орошении привело к увеличению суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления африканского проса, и в среднем за два года оно соответственно составило $2490,9$ и $2836,0$ м³/га и $57,5$ и $39,4$ м³/ц (таблица 4).

Критический период африканского проса по требованию к влаге был отмечен в фазах «кущения» и «выхода в трубку», так как в этот период наиболее высокие показатели коэффициента водопотребления африканского проса без орошения – $50,5$ и $37,8$ м³/ц, при орошении – $40,8$ и $33,6$ м³/ц.

В среднем за два года коэффициент водопотребления африканского проса составил без орошения $262,0$ м³/ц, при орошении - $210,2$ м³/ц.

Таблица 4 - Суммарное водопотребления (C_B) и коэффициент водопотребления (K_B) африканского проса по фазам развития для формирования урожая семян в зависимости от условий выращивания (за 2016-2017 гг.), м³/га

Фазы развития	Без орошения (контроль)		При орошении		+,- к контролю	
	C_B	K_B	C_B	K_B	C_B	K_B
всходы	2490,9	57,5	2836,0	39,4	+345,1	-18,1
3-й лист	1122,6	25,6	1537,5	21,3	+414,9	-4,3
кущение	2224,5	50,5	2936,0	40,8	+711,5	-9,7
выход в трубку	1659,5	37,8	2422,5	33,6	+763,0	-4,2

выметывание	1152,0	25,8	1501,0	20,9	+349,0	-4,9
цветение	1051,5	23,4	1291,9	17,8	+240,4	-5,6
молочная спелость	774,1	17,5	1119,0	15,5	+374,9	-2,0
молочно-восковая спелость	610,6	14,0	877,0	12,2	+266,4	-1,8
полная спелость	437,4	9,9	630,0	8,7	+192,6	-1,2

В годы проведения исследования наивысшие показатели полевой всхожести семян африканского проса были при орошении и в среднем за два года оно составило 63,6% (без орошения 50,5%). Сохранность растений перед уборкой была больше при орошении – 58,0% (таблица 5).

Высота растений перед уборкой африканского проса возделываемой при орошении была выше, чем в условиях естественного увлажнения. В среднем за два года составила при орошении 136,5 см, а без орошения 116,9 см.

Таблица 5 - Рост и развития африканского проса

Условия выращивания	Полевая всхожесть, %		Сохранность растений, %		Высота растений перед уборкой, см	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Без орошения (контроль)	48,3	52,7	32,1	68,2	131,5	102,2
При орошении	68,5	58,7	43,8	72,1	144,4	128,5
+, - к контролю	+20,2	+6,0	+11,7	+3,9	+12,9	+26,3
НСР ₀₅					3,4	5,5

В 2016 году среднесуточный прирост африканского проса в период 3-го листа в связи с укоринением и с низкой температуры воздуха (с 3 по 13 июня от 17,8 до 19,2°C) была низким и составило 1,4 см (оптимальная температура для активного роста африканского проса – 20-25°C). Активный рост наблюдалось в фазе выхода в трубку (с 1 по 15 июля), при среднесуточной температуры воздуха от 19,8 до 21,2°C. В 2017 году в связи с высокими среднесуточными температурами воздуха (от 22,8 до 23,0°C) наиболее высокие показатели среднесуточного прироста наблюдалось в фазе кущения (с 13 июня по 1 июля) - 2,8 см. Низкая среднесуточная температура воздуха, особенно, во второй половине июля, в период выхода в трубку (с 1 по 15 июля) привело к снижению среднесуточного прироста африканского проса до 1,4 см (рисунок 3).

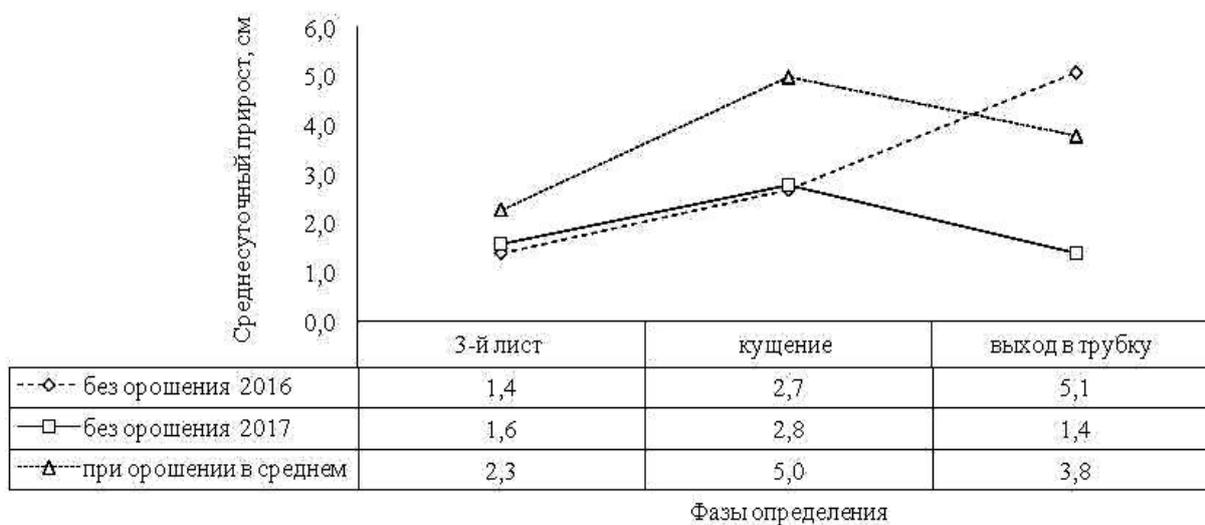


Рисунок 3 - Среднесуточный прирост африканского проса по фазам вегетации в зависимости от теплообеспеченности и влагообеспеченности, см

В среднем за два года среднесуточный прирост африканского проса от фазы 3-го листа до выхода в трубку колебалось без орошения от 1,5 до 3,2 см, при орошении в связи с обилием почвенной влагой несколько выше - от 2,3 до 5,0 см.

Наибольшая урожайность в среднем за два года растения африканское просо сформировал в условиях орошения 33,9 т/га зеленой массы, 7,5 т/га сухой массы и 7,2 т/га семян, а без орошения 23,9 т/га зеленой массы, 5,8 т/га сухой массы и 4,4 т/га семян (таблица 6).

Таблица 6 - Урожайность африканского проса в зависимости от условий выращивания, т/га

Условия выращивания	Зеленая масса		Сухая масса		Семена	
	2016	2017	2016	2017	2016	2017
Без орошения (контроль)	31,4	16,4	7,3	4,3	4,9	3,9
При орошении	34,3	33,4	8,6	6,3	6,9	7,5
+, - к контролю	+2,9	+17,0	+1,3	+2,0	+2,0	+3,6
НСР ₀₅	2,1	8,5	0,9	0,8	0,4	1,3

Хорошие условия увлажнения (орошение) обеспечило дополнительно прибавку урожая зеленой массы африканского проса 10,0 т/га, сухой массы – 1,7 и семян – 2,8 т/га.

Выводы

В среднем за два года в условиях без орошения сумма активных температур (выше +15⁰С) была достаточным для роста и развития и формирования урожая африканского проса и от фазы прорастания до укосной спелости оно составило 1189,9⁰С, до полной спелости - 1905,6⁰С (в среднем за два года на экспериментальном участке сумма активных температур свыше +15⁰С составило 2085,4⁰С). Однако, оптимальная температура для африканского проса составляет от 20 до 25⁰С, в период вегетации оно колебалось от 14,0 до 20,1⁰С. То есть, наблюдалось недостаток тепла особенно, в начале (в мае на -5,5⁰С ниже оптимальной температуры) вегетации, который отрицательно повлияло на период всходов и 3-го листа.

Африканское просо засухоустойчивое растения, однако весьма отзывчива к орошению. В годы проведения исследования для формирования урожая семян было израсходовано в условиях без орошения – 262,0 м³/ц, при орошении – 210,2 м³/ц воды. Наибольшая потребность к влаге в течение вегетационного периода была отмечена в фазах «кущения» и «выхода в трубку». Коэффициент водопотребления составило при орошении - 40,8 и 33,6 м³/ц, без орошения - 50,5 и 37,8 м³/ц.

Наиболее высокие показатели роста и развития и урожайности африканского проса были отмечены в условиях орошения. Полевая всхожесть семян 63,6%, сохранность растений перед уборкой 58,0%, среднесуточный прирост по фазам вегетации от 2,3 до 5,0 см, высота растений перед уборкой 136,5 см, урожайность зеленой массы 33,9 т/га, сухой массы 7,5 т/га, семян 7,2 т/га. Орошение обеспечивало прибавку урожая в сравнении с вариантами без орошения: зеленой массы 10,0 т/га, сухой массы –1,7 т/га и семян –2,8 т/га.

Сложившиеся метеорологические условия на экспериментальном участке в 2016 году характеризовались как умеренно-засушливые (ГТК 0,82), 2017 году очень засушливые (ГТК = 0,32). Биоклиматический потенциал в 2016 году соответствовал низкому уровню (БКП = 0,92 или 49 баллов), а в 2017 году – очень низкому уровню (БКП = 0,13 или 8 баллов).

Литература

1. Мастер план развития кормопроизводства в Республике Казахстан на 2013-2020 гг.-с.128.
2. Можаяев Н.И., Серекпаев Н.А. Кормопроизводство. Астана, 2007.-С.8-15.

3. Кашеваров Н.И., Полищук А.А., Кашеварова Н.Н., Лебедев А.Н. Сроки посева и нормы высева пайзы в условиях северной лесостепи Западной Сибири. Научно-производственный журнал «Кормопроизводство», 2013. – С. 7-8.

4. Белицкий С.М. Африканское просо – ценная кормовая культура. Ворошиловград, Облтипография, 1957. 22 с.

5. Кириллов Ю.И. Африканское просо. Алматы, Кайнар, 1968. с.52.

6. Корзун О.С., Гесть Г.А. Агроэнергетическая оценка зеленой массы и зерна просовидных кормовых культур // Земляробства і аховараслін. – 2010. – № 4. – С. 20-23.

7. Карипов Р.Х. Практикум по земледелию, Астана, 2009.- С.67-68.

8. Долгов С.И. Агрофизические методы исследования почв. Москва, Наука, 1986.- 258 с.

**Серекпаев Н.А., Байтеленова А.А.,
Ногаев А.А., Муханов Н.К.**

**АҚМОЛА ОБЛЫСЫНЫҢ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРУ
ЖАҒДАЙЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ АФРИКАЛЫҚ ТАРЫНЫҢ ӨСІП-ДАМУ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Аңдатпа

Ақмола облысының далалы аймағы жағдайында екі жылдағы орташа белсенді температура жиынтығы африкалық тарының өсіп-дамуына және өнім қалыптастыруына жеткілікті болды, алайда ол құрғақшылыққа төзімді болғанымен, ылғалмен қамтамасыз етілу шектеуші фактор болғаны анықталды. Өсіп-дамудың және өнім қалыптастырудың ең жақсы көрсеткіштері суармалы жағдайдағы эксперименттік жер телімінен алынды: танаптық өнгіштік 63,6%, өсімдіктердің сақталуы 58,0%, орташа тәуліктік өсім 2,5-тен 5,0 см-ге дейін, егін жинар алдындағы өсімдіктердің биіктігі 136,5 см, жасыл балауса өнімі 33,9 т/га, құрғақ масса 7,5 және тұқым өнімі 7,2 т/га.

Кілт сөздер: Африкалық тары, *Penisetum tippoideum*, себу мерзімдері, тұқымның себу мөлшері, өсіру жағдайлары, жасыл балауса, құрғақ масса, тұқым.

**Serekpayev N., Baitelenova A.,
Nogayev A., Mukhanov N.**

**PECULIARITIES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF THE AFRICAN PROS
APPEARANCE OF THE CONDITIONS OF GROWING IN THE STEPPE ZONE OF THE
AKMOLA REGION**

Summary

In the steppe zone of Akmola region, the average sum of active temperatures in 2 years was for the growth and development and formation of yields of the pearl millet, although it was drought-resistant, moisture supply was a limiting factor. The best indicators of growth and development and formation of yields were obtained from the experimental land plot in the irrigated area: field germination 63,6%, preservation of plants 58,0%, average daily increase from 2,5 to 5,0 cm, pre-harvest plant height 136,5 cm, green mass 33,9 t/ra, dry mass 7,5 and yield of seed 7,2 t/ha.

Keywords: Pearl millet, *Penisetum tippoideum*, sowing time, sowing rate, breeding conditions, green mass, dry mass, seed.