

background was lower ($r_{humidity} = 0,90$ and $r_t \text{ } ^\circ\text{C} = -0,87$, $r_{precipitations} = 0,56$), then under natural conditions of disease development ($r_{humidity} = 1,0$, $r_t \text{ } ^\circ\text{C} = -1,0$, $r_{precipitations} = 0,86$).

Keywords: variety, oat, resistance, crown rust, variability.

DOI: 10.24411/2309-348X-2018-10007

УРОЖАЙНОСТЬ АФРИКАНСКОГО ПРОСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Н.К. МУХАНОВ, докторант

Н.А. СЕРЕКПАЕВ, доктор сельскохозяйственных наук

В.И. ЗОТИКОВ*, член-корреспондент РАН

Г.Ж. СТЫБАЕВ, А.А. БАЙТЕЛЕНОВА, кандидаты сельскохозяйственных наук

КАЗАХСКИЙ АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ С.СЕЙФУЛЛИНА, КАЗАХСТАН

*ФГБНУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР»

В статье приведены результаты изучения влияния агротехнических приемов на урожайность проса африканского в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана. Проанализированы динамика прохождения фаз роста и развития проса африканского и продолжительность их межфазных периодов, даны показатели урожайности. На основе проведенного исследования, определен лучший срок посева проса африканского для получения более высокого урожая зеленой массы, сухой массы, семян при сложившихся метеоусловиях 2016 и 2017 гг. Наибольшая урожайность у проса африканского отмечена при посеве во второй декаде мая: 25,3 т/га зеленой массы, 5,8 т/га сухой массы и 4,2 т/га семян.

Ключевые слова: просо африканское, интродукция, срок посева, урожайность, зеленая масса, сухая масса.

В засушливых степях Казахстана сосредоточено основное поголовье овец республики, большое количество крупного рогатого скота и лошадей. Здесь особенно необходимо создание прочной кормовой базы, которая является основой дальнейшего развития и повышения продуктивности животноводства [1].

Одним из путей создания прочной кормовой базы для животноводства является внедрение в производство перспективных высокоурожайных культур и сортов, интродукция новых видов, а также повышение их урожайности. Для снижения стоимости кормовых рационов важно расширить набор кормовых культур, характеризующихся высокой и стабильной урожайностью и меньшей требовательностью к агроклиматическим условиям [2].

Среди наиболее урожайных кормовых культур заслуживает внимания сравнительно новая и малораспространенная культура – просо африканское (*Pennisetum glaucum* (L.)R.Br). Эта культура все большее привлекает внимание работников сельского хозяйства своей засухоустойчивостью, высокой урожайностью зеленой массы – 250-600 ц/га и зерна 20-23 ц/га [3]. Просо африканское хорошо отрастает даже в засушливых условиях, и при этом дает несколько укосов за вегетацию. Зеленая масса и сено охотно поедается всеми видами сельскохозяйственных животных. Солома и зеленая масса проса африканского хорошо силосуются и дают высококачественный сочный корм для животных. Зерно – ценный концентрированный корм для птиц. Оно является перспективной кормовой культурой для богарного земледелия в полусушливых и засушливых зонах Республики Казахстан [4 - 7].

Одной из причин, которая не позволяет успешно использовать эту культуру, является отсутствие информации об элементах её возделывания в конкретных почвенно-

климатических условиях региона, в связи, с чем актуальна обработка основных ее элементов (сроки посева).

Материалы и методы исследований

Полевые опыты проводились в 2016-2017 гг. на базе кампуса Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина в сухостепной зоне Северного Казахстана по Б.Д. Доспехову (1985) и Госсортоиспытанию сельскохозяйственных культур (2011). Учеты и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам. Объект исследований – сорт проса африканского Согур селекции ВНИИ зернобобовых и крупяных культур (Россия).

Посевная и учетная площадь делянок – 2 м². Повторность в опыте трехкратная, расположение делянок систематическое.

Посев проса африканского проводили в 3 срока: во второй и третьей декадах мая и в первой декаде июня. Уборка на зеленую и сухую массу проводилась в фазу выметывания. Подготовка почвы для посева проса африканского проводилась по традиционной технологии, рекомендованной для условий региона.

Почвенно-климатические условия в годы проведения исследования

Почва опытного участка темно-каштановая тяжелого механического состава. Мощность пахотного слоя – 20 см. Содержание гумуса в пахотном (0-20 см) горизонте 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.

Таким образом, темно – каштановые почвы обладают довольно низким потенциальным плодородием, так как содержание гумуса низкое. Они имеют высокое содержание обменного калия и низкое содержание легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора.

В 2017 году среднесуточная температура воздуха за вегетационный период (май, июнь, июль, август) проса африканского была на уровне среднесуточных показателей, по некоторым месяцам превышала их, а в 2016 году среднесуточная температура воздуха в летние месяцы, за исключением августа, была ниже среднесуточных показателей на 1,0 и 1,1°С соответственно (рис. 1).

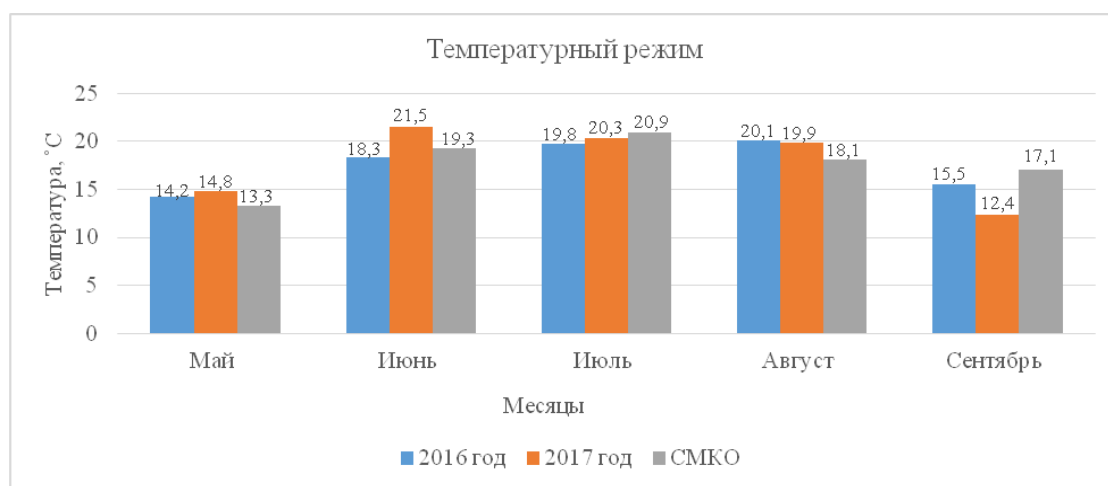


Рис. 1. Среднесуточная температура воздуха за вегетационный период в 2016-2017 гг. в сравнении с СМКО, °С

Атмосферные осадки в течение вегетационного периода выпадали неравномерно (рис. 2). В мае 2016 года, в начале вегетационного периода проса африканского, атмосферные осадки были ниже среднесуточного показателя на 21,7-22,0 мм. В июне и июле атмосферные осадки выпадали на 37,7 и 57,0 мм больше нормы, а в августе и сентябре на 24,9 и 12,6 мм меньше нормы соответственно. В летние месяцы 2017 года, в июне и июле, в

течение вегетационного периода, за исключением августа, атмосферные осадки были ниже среднемноголетнего показателя на 14,0 и 22,0 мм соответственно, а в августе на уровне среднемноголетних данных, в сентябре на 3,0 мм ниже нормы.

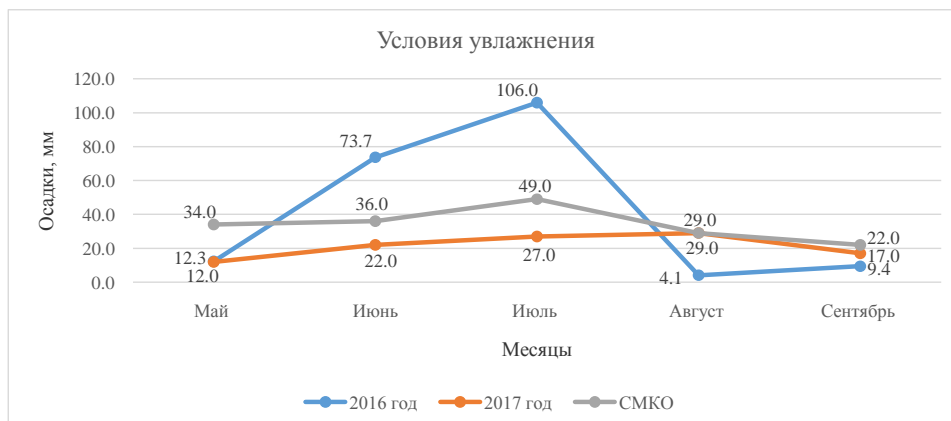


Рис. 2. Количество выпавших осадков за вегетационный период в 2016-2017 гг. в сравнении с СМКО, мм

В 2016 году погодные условия складывались благоприятно для роста и развития проса африканского, хотя теплообеспеченность июня (на 1,0°C) и июля (1,1°C) была более низкой по сравнению со среднемноголетними показателями, а также наблюдался некоторый дефицит влаги, особенно в начале и конце вегетационного периода. Вегетационный период 2017 года отличался острым дефицитом осадков на фоне достаточной теплообеспеченности.

Расчеты гидротермического коэффициента, проведенные на основе сложившегося температурного режима и количества выпавших осадков за период вегетации, характеризовали метеорологические условия 2016 года - как умеренно засушливые (ГТК = 0,82) и 2017 года – как очень засушливые (ГТК = 0,32).

Результаты исследований

В исследуемые годы полевая всхожесть семян африканского проса составила при первом сроке посева (вторая декада мая) – 53,5%, при втором сроке посева (третья декада мая) – 60,3% и при третьем сроке посева (первая декада мая) – 63,7%. При проведении лабораторных исследований всхожесть африканского проса в среднем за два года составила – 94,6%, при энергии проростания семян – 94,4%. По данным А.И. Тютюнникова (1973) полевая всхожесть семян в большинстве случаев бывает намного ниже лабораторной и у однолетних кормовых культур, что составляет от 40 до 70% от 100%-ной лабораторной всхожести.

Минимальная полевая всхожесть семян проса африканского отмечена при ранних сроках посева, это в основном связано с тем, что почва к моменту посева в первый срок прогрелась недостаточно.

В среднем за два года, в начале вегетационного периода проса африканского, количество сорных растений на 1 м² составило при первом сроке посева – 15,9 шт., при втором – 17,6 шт. и при третьем сроке посева – 19,5 шт., то есть наиболее засоренными были посевы при третьем сроке. В целом, по шкале А.И. Мальцева, все сроки посева проса африканского оказались средnezасоренными – 3 балла. В годы проведения исследований посевы второй и третьей декады мая (первый и второй сроки посева) обеспечили появление всходов на 15 день, а посев первой декады июня на 9 день (табл. 1).

Таблица 1

Фенологические наблюдения за ростом и развитием проса африканского в зависимости от сроков посева (среднее за 2016-2017 гг.)

Сроки посева	всходы	3-й лист	кущение	выход в трубку	выметывание	цветение	спелость		
							молочная	молочно-восковая	полная
II декада мая	03.06	13.06	01.07	15.07	24.07	01.08	09.08	17.08	25.08
III декада мая	15.06	24.06	11.07	24.08	02.07	11.08	19.08	27.08	04.09
I декада июня	18.06	27.06	12.07	23.07	31.07	09.08	19.08	28.08	06.09

Как свидетельствуют литературные данные, семена проса африканского прорастают при температуре 14-15°C [7]. Поэтому позднее появление всходов при первом и втором сроках посева может быть связано, в первую очередь, с температурой почвы и воздуха в этот период.

После появления всходов рост проса африканского протекал очень медленно, энергичный рост проявился только после фазы выхода в трубку. Длина межфазных периодов от появления всходов до выхода в трубку составила, при первом сроке посева – 57 дней, при втором – 54, при третьем сроке посева – 44 дня. При третьем сроке посева прохождение фаз в начале вегетации проходило несколько быстрее, чем при первом и втором сроках посева.

В связи с поздним появлением всходов, вегетационный период у проса африканского была длиннее при ранних сроках посева, чем при поздних и составил при первом сроке посева – 98 дней, при втором – 96 и при третьем – 89 дней.

В 2016 году среднесуточный прирост проса африканского в период выхода в трубку была выше при первом сроке посева на 1,1, при втором сроке на 2,0 и при третьем – на 2,4 см, чем в 2017 году (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сроков посева на среднесуточный прирост и высоту проса африканского

Срок посева	По годам					
	Среднесуточный прирост, см			Высота растений перед уборкой, см		
	2016	2017	средняя	2016	2017	средняя
II декада мая	3,0	1,9	2,5	131,5	102,2	116,9
III декада мая	4,2	2,2	3,2	118,7	100,7	109,7
I декада июня	4,2	1,8	3,0	128,9	98,1	113,5

Недостаточное количества атмосферных осадков в вегетационный период 2017 года привело к низкой высоте растений перед уборкой, по всем срокам посева, чем в 2016 году. По годам и в среднем за два года высота растений перед уборкой была выше при ранних сроках посева, чем поздних.

В 2017 году, в связи с отсутствием атмосферных осадков, в сравнении с 2016 годом, урожайность зеленой массы африканского проса была ниже при первом сроке посева на 17,9, при втором – на 8,7 и при третьем сроке – на 1,7 т/га. Сухая масса была ниже при первом сроке посева на 3,0 и при втором сроке посева на 2,4 т/га (табл. 3).

Таблица 3

Влияние сроков посева на урожайность проса африканского

Срок посева	По годам								
	Урожайность зеленой массы, т/га			Урожайность сухой массы, т/га			Урожайность семян, т/га		
	2016	2017	средняя	2016	2017	средняя	2016	2017	средняя
II/V	34,3	16,4	25,3	7,3	4,3	5,8	2,5	5,9	4,2
III/V	21,9	13,2	17,6	5,7	3,3	4,5	2,5	3,5	3,0
I/VI	19,0	17,3	18,2	4,4	4,9	4,7	1,8	3,8	2,8
НСР ₀₅	8,6	2,7	-	2,1	0,6	-	0,7	1,8	-

Однако, 2017 год был наиболее благоприятным для формирования урожайности семян африканского проса. Так, урожайность семян африканского проса в 2017 году была выше при первом сроке посева на 3,4 т/га, при втором сроке – на 1,0 и при третьем сроке посева на 2,0 т/га, чем в 2016 году.

В среднем, по результатам двух лет исследований, максимально высокая урожайность зеленой массы, сухого вещества и семян африканского проса сформирована при посеве во второй декаде мая – 25,3 т/га зеленой массы, 5,8 т/га сухой массы и 4,2 т/га семян.

Таким образом, результаты наблюдений за ростом и развитием проса африканского в течении двух лет, в климатических и почвенных условиях северных областей Казахстана, указывают на биологическую и физиологическую приспособленность культуры, и, соответственно, на возможность её дальнейшей интродукции. Все фазы индивидуального развития растений проходят успешно, есть реальная возможность получения собственных семян. По урожайным данным двух лет исследований наилучшим сроком посева африканского проса является вторая декада мая.

Литература

1. Кириллов Ю.И. Африканское просо. Алматы, Кайнар, – 1968. – 52 с.
2. Кашеваров Н.И., Полюдина Р.И., Балькина Н.В., Штаус А.П. Суданка в кормопроизводстве Сибири / Под ред. Н.И.Кашеварова. Новосибирск, – 2004. – 224 с.
3. Белицкий С.М. Африканское просо – ценная кормовая культура. Ворошиловград, Облтипография, – 1957. – 22 с.
4. Высокос Г.П. Однолетние кормовые культуры в Сибири. Москва. Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, – 1958. – С.113-116.
5. Корзун О. С., Гесть Г. А. Агроэнергетическая оценка зеленой массы и зерна просовидных кормовых культур // Земляробства і аховараслін. – 2010. – № 4. – С. 20-23.
6. Майсурян Н.А., Степанов В.Н., Кузнецов В.С., Лукьянюк В.И. Черномаз П.А. Растениеводство. Москва, Издательство «Колос», – 1965. – 336 с.
7. Елсуков М.П. Однолетние кормовые культуры. Москва. Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, – 1954. – 328 с.

YIELD OF AFRICAN MILLET DEPENDING ON AGROTECHNICAL MEASURES IN THE DRY STEPPE ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

N.K. Muhanov, N.A. Serekraev, V.I. Zotikov*, G.Zh. Stybaev, A.A. Bajtelenova
SAKEN SEIFULLIN KAZAKH AGRO TECHNICAL UNIVERSITY, KAZAKHSTAN

* FGBNU «THE ALL-RUSSIA RESEARCH INSTITUTE OF LEGUMES
AND GROAT CROPS»

Abstract: *The article presents the results of studying the influence of agrotechnical methods on the productivity of African millet in the conditions of the dry steppe zone of Northern Kazakhstan. The dynamics of the passage of the phases of growth and development of African millet and the duration of their interphase periods are analyzed, yields are given. On the basis of the study, the best period of sowing of African millet was determined in order to obtain a higher yield of green and dry mass, seeds in the prevailing weather conditions of 2016 and 2017. The highest yield of green and dry mass, of seeds African millet is observed during sowing in the second ten-day period of May -25,3 t / ha of green mass, 5,8 t / ha of dry weight and 4,2 t / ha of seeds.*

Keywords: African millet, introduction, sowing period, yield, green mass, dry weight.