

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Х. Ш. Тарчоков, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур, ORCID ID: 0000-0002-6187-7354;

О. Х. Матаева, младший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур, o-mataeva@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-3590-5734;

Ф. Х. Бжинаев, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур, ORCID ID: 0000-0002-6255-0396;

Н. В. Бербекова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник группы кормовых трав, natali_26081976@mail.ru. ORCID ID: 0000-0002-7011-1545

Институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр

«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»,

360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Кирова, д. 224;

e-mail: ishkbncran@yandex.ru

Актуальность исследований продиктована тем, что в связи с глобальным потеплением на юге России существенно передвинулись сроки наступления жаркого периода, особенно в зонах рискованного земледелия. Посев в ранее рекомендованные научно обоснованные оптимальные сроки уже не гарантирует получения стабильных урожаев зерна кукурузы. Целью исследований являлось изучение влияния срока посева новых перспективных гибридов кукурузы собственной селекции на урожайность и элементы, составляющие структуру урожая, в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. Исследования проводили в 2019–2021 гг. в полевых опытах, которые закладывали на поле научно-производственного участка Института сельского хозяйства КБНЦ РАН. В целом в годы исследований метеорологические условия были типичными для условий степной зоны КБР. В результате исследований выявлено, что оптимальным сроком посева гибридов кукурузы была вторая декада апреля. При посеве в этот срок отмечено повышение продуктивности и повышение значений элементов продуктивности. Напротив, посев в третьей декаде отмечается снижением значений этих показателей у всех изучаемых образцов. При втором сроке посева наибольшее снижение урожайности отмечено у более позднеспелых гибридов Карат СВ, Терек и гибридной популяции Кабардинская 3812 – на 1,4; 1,5 и 1,8 т/га соответственно. Меньшее снижение отмечено у среднераннего гибрида Майский 260 МВ – на 0,7 т/га. При первом сроке посева число початков в расчете на 100 растений увеличилось на 4–11 шт. Початки были лучше озернены – превышение над вторым сроком составило 5–60 шт. Масса одного початка при первом сроке посева в среднем находилась в пределах 105–120 г, что выше аналогичного показателя при втором сроке на 9–22 г.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, урожайность, сроки посева, початок, зерно, густота стояния, полевая всхожесть.

Для цитирования: Тарчоков Х. Ш., Матаева О. Х., Бжинаев Ф. Х., Бербекова Н. В. Влияние сроков посева на продуктивность новых гибридов кукурузы // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 3. С. 94–99. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-92-3-94-99.



THE EFFECT OF SOWING TIME ON PRODUCTIVITY OF NEW MAIZE HYBRIDS

Kh. Sh. Tarchokov, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for cultivating technologies of field crops, ORCID ID: 0000-0002-6187-7354;

O. Kh. Mataeva, junior researcher of the laboratory for cultivating technologies of field crops, ORCID ID: 0000-0003-3590-5734; o-mataeva@mail.ru;

F. Kh. Bzhinaev, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for cultivating technologies of field crops, ORCID ID: 0000-0002-6255-0396;

N. V. Berbekova, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the group for forage grasses, ORCID ID: 0000-0002-7011-1545; natali_26081976@mail.ru

Institute of Agriculture, a branch of the FSBSI “Federal Research Center

“Kabardino-Balkary Research Center RAS”,

360004, Kabardino-Balkarskaya Republic, Nalchik, Kirov Str., 224; e-mail: ishkbncran@yandex.ru

The relevance of the current study is due to the fact that global warming in the south of Russia has significantly moved forward the onset of the hot period, especially in areas of risky farming. Sowing at the previously recommended scientifically based optimal time no longer guarantees stable yields of maize. Based on this, the purpose of the study was to determine the effect of the sowing time of new promising maize hybrids of our own breeding on productivity and yield structure elements in the steppe part of Kabardino-Balkaria. The study was carried out in field trials on the field of the research and production site of the Institute of Agriculture of the KBRC of the Russian Academy of Sciences in 2019–2021. In general, during the years of study, weather conditions were typical for the steppe area of the KBR. As a result, there was determined that the optimal sowing time for maize hybrids was the second decade of April. When sowing at this time, there was identified productivity improvement and an increase in the values of yield elements. On the contrary, sowing in the third decade has shown a decrease in the values of these indicators in all studied samples.

During the second sowing period, there was the greatest productivity decrease among the late-maturing hybrids 'Karat SV', 'Terek' and the hybrid population 'Kabardinskaya 3812' by 1.4; 1.5 and 1.8 t/ha, respectively. The middle-early hybrid 'Maisyk 260 MV' has shown a smaller decrease by 0.7 t/ha. During the first sowing period, number of ears per 100 plants increased by 4–11 pieces. The ears were better grained with 5–60 pieces of the excess over the second period. The weight of one cob during the first sowing period ranged 105–120 g on average, which was 9–22 g more than the same indicator during the second sowing period.

Keywords: maize, hybrids, productivity, sowing time, ear, grain, stand density, field germination.

Введение. Кукуруза – одна из широко известных ценных кормовых культур. В мировом производстве зерна кукуруза уступает только пшенице и рису. По содержанию кормовых единиц в килограмме зерна кукуруза значительно превосходит остальные зерновые культуры и характеризуется высокой переваримостью (87–90 %). Зерно кукурузы богато клетчаткой, и за счет небольшого содержания крахмала и частиц зародыша переваримость его достаточно высока (Табаленкова и др., 2020). В среднем доля зерна в общем урожае кукурузного растения занимает 31–42 % (Ахияров и др., 2020).

Почвенно-климатические условия степной зоны Кабардино-Балкарии в целом благоприятны для возделывания основных полевых культур, в том числе и кукурузы (Блиев и Азубеков, 2017).

Однако, особенно в последние годы, в указанной зоне отмечаются такие неблагоприятные явления, как атмосферная засуха в сочетании с высокой температурой воздуха (более 40 °C) в период вегетации. Вследствие этого в почве наблюдается недостаток продуктивной влаги, что отрицательно влияет на формирование урожая сельскохозяйственных культур. Ранее рекомендованные оптимальные для данной культуры сроки посева (25 апреля – 10 мая) уже не соответствуют изменившимся климатическим условиям (Аппаев и др., 2022). Такая же тенденция отмечается в других регионах нашей страны. Так, за последние 30 лет сумма активных температур в Краснодарском крае повысилась на 12–15 % по сравнению со среднемноголетними значениями (Гончаров и Куликов, 2022).

Соблюдение оптимальных сроков посева является важнейшим условием формирования высокого и стабильного урожая (Ахияров и др., 2021; Овчинников, 2023). Посев в оптимальные сроки позволяет растению на начальном этапе вегетации развиваться в благоприятных условиях, что в конечном итоге влияет на уровень урожайности (Чувилина и Карбанова, 2020), снижает пораженность таким вредителем, как стеблевой мотылек (Пушня и др., 2023; Polyakov et al., 2021). Также ранние сроки посева кукурузы являются одним из надежных способов преодоления влияния высоких температур и недостатка влаги в летний период в степной зоне Кабардино-Балкарии.

Известно, что посев кукурузы в оптимальные сроки позволяет кукурузному растению сформировать крупные озерненные початки. Напротив, при поздних сроках посева, при которых опыление кукурузы и формирование початков попадают в период воздушной засухи

и недостатка влаги, приводят к образованию мелких и плохо озерненных початков с пониженной массой 1000 зерен.

На юге Российской Федерации, и в частности, в Кабардино-Балкарии, основным лимитирующим фактором для роста и развития кукурузного растения и получения стабильно высоких урожаев является влага. В Кабардино-Балкарии самые большие площади посевы кукурузы занимают в степных районах, которые считаются зоной рискованного земледелия. Недостаток влаги здесь оказывает влияние на растение кукурузы не только в летнее время года, но и в период посева и начала вегетации. Особенно это стало заметно в последние годы вследствие глобального потепления, которое способствует испарению незначительного количества выпадающих в осенне-зимне-весенние периоды осадков, что негативно отражается на процессе формирования продуктивности яровых сельскохозяйственных культур, в том числе и кукурузы (Tarchokov et al., 2021).

Кроме того, известно, что самый высокий урожай формируется при сочетании наибольшей индивидуальной продуктивности отдельного растения и густоты посева. Однако повышения урожая можно добиться увеличением числа растений лишь до определенного предела. Дальнейшее увеличение плотности стеблестоя приводит к обратной реакции: вследствие конкуренции между растениями увеличивается число бесплодных растений (Мингалев, 2018; Zhang et al., 2019). Также при дефиците влаги происходит преждевременное прекращение вегетации, ускоренное созревание початков и, как следствие, происходит снижение урожая (Darby et al., 2006; Черкашина и Сотченко, 2019). Тем не менее, увеличение густоты стояния растений на гектаре является одним из самых простых возможностей повышения урожая. Разумеется, при изреженном посеве каждое растение имеет более высокую индивидуальную продуктивность, но при малом и недостаточном их количестве на единице площади происходит снижение общей урожайности (Кравченко и Зантария, 2023).

Цель исследования – изучить влияние сроков посева на продуктивность и элементы продуктивности новых перспективных гибридов кукурузы.

Ввиду этого разработана оптимальная технология возделывания кукурузы, включающей в себя такие составляющие, как сроки посева, подбор и испытание новых сортов и гибридов для условий засушливых зон юга России, остается актуальным.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на опытном поле

ИСХ КБНЦ РАН, расположенном в степной зоне Кабардино-Балкарской Республики. Объектом исследования являлись гибриды кукурузы селекции ИСХ КБНЦ РАН: среднеранний гибрид Майский 260 МВ, среднепоздние гибриды Терек и Карат СВ, позднеспелая гибридная популяция Кабардинская 3812.

Наблюдения, учеты и анализы проводили в соответствии с «Методикой полевого опыта» Б. А. Доспехов (2014). Полевые опыты были заложены на обыкновенных черноземах тяжелосуглинистого гранулометрического состава. В пахотном (0–20 см) слое содержалось: гумуса – 3,0–3,5 %; P_2O_5 – 15,6–28,7 мг/кг; K_2O – 200–300 мг/кг (по Мачигину), Ph – 6,8–7,2 единиц.

В проведенных исследованиях гибриды кукурузы были высеяны в два срока: начало второй декады апреля – при температуре почвы 8–10 °С и конец апреля – при устойчивом прогревании почвы до 10–12 °С. В 2019 г. датой первого (раннего) посева кукурузы было 12 апреля, в 2020 г. – 13 апреля, в 2021 г. – 15 апреля. Даты второго срока посева – 22, 25 и 28 апре-

ля соответственно. Общая площадь опытных делянок составляла 28,5 м², учетная – 14,0 м². Опыты были заложены в 4-кратной повторности.

При посеве было высеяно заданное количество семян из расчета 85,0 тыс. шт./га для среднераннего гибрида (Майский 260МВ), среднепоздних – 55,0 (Карат СВ и Терек) и 35,0 тыс. шт./га для позднеспелой гибридной популяции Кабардинская 3812.

В целом в годы исследований метеорологические условия не отличались существенно от среднемноголетних и характеризовались недостатком влаги, почвенной и воздушной засухой в летний период.

Результаты и их обсуждение. В результате оценки отмечено, что полевая всхожесть у гибрида Терек при первом сроке посева была выше на 8,7 % чем при втором – 85,5 и 76,8 % соответственно (табл. 1). Густота стеблестоя кукурузы к уборке урожая зерна составляла 47,0 тыс. раст./га при первом сроке и 42,2 тыс. раст./га – при втором сроке.

Таблица 1. Показатели полевой всхожести и густоты стояния растений кукурузы при различных сроках посева (среднее за 2019–2021 гг.)
Table 1. Indicators of field germination and stand density of maize at different sowing time (average for 2019–2021)

Гибрид	Сроки посева	Полевая всхожесть, %		Густота стояния растений к уборке, тыс. раст./га
		всего	± 1-го срока	
Терек (ФАО – 450)	1	85,5	–	47,0
	2	76,8	-8,7	42,2
Майский 260 МВ (ФАО – 260)	1	88,0	–	74,8
	2	93,5	+5,5	79,5
Карат СВ (ФАО – 450)	1	79,8	–	67,8
	2	77,0	-2,8	65,5
Кабардинская 3812 (ФАО – 600)	1	87,0	–	30,5
	2	80,5	-6,5	28,2
НСР _{0,5}		4,5		5,4

Такая же тенденция отмечена и у гибридной популяции Кабардинская 3812. У гибрида Майский 260 МВ полевая всхожесть при втором сроке повысилась на 5,5 %, а у гибрида Карат СВ она незначительно (в пределах ошибки) снизилась.

Сроки посева оказали влияние и на количество озерненных початков – так, к уборке урожая на 100 растений сформировалось меньше початков (табл. 2).

Результаты исследований показали, что в среднем за три года при первом сроке посева на 100 растений было 114–120 початков, при втором – 106–115. Существенно снизилось число зерен в початке у всех гибридов

при посеве кукурузы в конце апреля (22–28.04). Отмечено, что при первом сроке посева в початке насчитывалось от 395 зерен (гибрид Карат СВ) до 509 зерен (гибридная популяция Кабардинская 3812), при втором – 360–490. Существенно значение этого показателя снизилось у гибридов Терек (– 60,0) и Майский 260МВ (–50,0). У гибрида Карат СВ и гибридной популяции Кабардинская 3812 снижение не превышало величины НСР.

Плохая озерненность початка сказалась и на его массе. Масса початка больше всего снизилась (22,0 г) у позднеспелой гибридной популяции Кабардинская 3812 при посеве в третьей декаде апреля.

Таблица 2. Влияние сроков посева на элементы структуры урожая (среднее за 2019–2021 гг.)
Table 2. Effect of sowing time on yield structure elements (mean in 2019–2021)

Гибрид	Срок посева	Количество початков на 100 растений, шт.		Зерен в початке, шт.		Масса початка		Масса 1000 зерен, г
		число	± от 1-го срока	число	± от 1-го срока	г	±от 1-го срока	
Терек (ФАО – 450)	1	114	–	420	–	105,0	–	270
	2	110	-4,0	360	-60,0	90,0	-15,0	230

Продолжение табл. 2

Гибрид	Срок посева	Количество початков на 100 растений, шт.		Зерен в початке, шт.		Масса початка		Масса 1000 зерен, г
		число	± от 1-го срока	число	± от 1-го срока	г	±от 1-го срока	
Майский260 МВ (ФАО – 260)	1	117	–	470	–	110,0	–	210
	2	111	-6,0	420	-50,0	101,0	-9,0	190
Карат (ФАО – 450)	1	120	–	395	–	118,0	–	240
	2	115	-5,0	390	-5,0	105,0	-13,0	220
Кабардинская 3812 (ФАО – 600)	1	117	–	509	–	120,0	–	280
	2	106	-11	490	-19,0	98,0	-22,0	260
НСР _{0,5}			3,0		20,0		8,0	18,0

Масса 1000 зерен при посеве кукурузы в третьей декаде апреля снизилась у всех изучаемых гибридов кукурузы независимо от группы спелости.

Снижение значения показателей структуры урожая также отразилось и на формировании общей продуктивности (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность зерна кукурузы при различных сроках посева, т/га (среднее за 2019–2021 гг.)

Table 3. Maize grain productivity at different sowing time, t/ha (mean in 2019–2021)

Гибрид	Сроки посева	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее за 2019–2021 гг.	±от 1-го срока посева
Терек (ФАО – 450)	1	7,8	7,6	5,9	7,1	–
	2	7,3	5,0	4,8	5,6	-1,5
Майский 260 МВ (ФАО – 260)	1	7,6	8,0	6,4	7,4	–
	2	7,1	7,8	5,6	6,7	-0,7
Карат (ФАО – 450)	1	8,3	9,0	7,5	8,3	–
	2	6,9	8,1	5,9	6,9	-1,4
Кабардинская 3812 (ФАО – 600)	1	8,5	9,7	7,9	8,7	–
	2	7,0	7,0	6,9	6,9	-1,8
НСР _{0,5}		0,50	0,6	0,37	0,40	–

Снижение урожая зерна при втором сроке посева наблюдалось у всех гибридов. Так, у гибридов Терек и Карат СВ (ФАО-450) урожай снизился на 1,5 и 1,4 т/га соответственно. Среднеранний гибрид Майский 260 МВ показал меньшее снижение урожайности (0,7 т/га) по сравнению с более позднеспелыми гибридами, что можно объяснить влиянием осенне-зимних запасов влаги. Урожай зерна этого гибрида при первом сроке посева составил 7,4 т/га, при втором – 6,7 т/га. Больше всего продуктивность снизилась (на 1,8 т/га) у позднеспелой гибридной популяции Кабардинская 3812 – при первом сроке она составила 8,7 т/га, при втором – 6,9 т/га.

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Получение стабильно высокого урожая зерна кукурузы по годам в степной зоне республики возможно при посеве во второй декаде апреля. В условиях степной зоны при раннем посеве (вторая декаде апреля) урожайности новых гибридов кукурузы всех групп спелости существенно выше, чем при посеве в третьей декаде, – превышение урожайности составило от 0,7 до 1,8 т/га.

2. При раннем посеве увеличилось количество початков в расчете на 100 растений (на 4–11 шт.), початки имеют большее количество зерен (на 5–60 шт.) при большей их массе (на 9–22 г).

Библиографические ссылки

1. Аппаев С. П., Кагермазов А. М., Хачидогов А. В., Бижоев М. В. Оценка новых гибридов кукурузы в условиях предгорной зоны КБР // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022. Т. 52, № 6. С. 29–35. DOI: 10.26898/0370-8799-2022-6-3
2. Ахияров Б. Г., Сотченко Б. Н., Абдулвалеев Р. Р., Валитов А. В., Ахиярова Л. М. Формирование урожая гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан // Пермский аграрный вестник. 2020. № 1(29). С. 28–37. DOI 10.24411/2307-2873-2020-10011
3. Ахияров Б. Г., Хайбуллин М. М., Абдулвалеев Р. Р., Валитов А. В., Ахиярова Л. М. Урожайность зерна и зеленой массы гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния растений и сроков посева // Пермский аграрный вестник. 2021. № 4(36). С. 23–29. DOI: 10.47737/2307-2873_2021_36_23
4. Блиев С. Г., Азубеков Л. Х. Экологические и технологические основы семеноводства сортовых и гибридных семян кукурузы в богарных условиях КБР // Труды Кубанского ГАУ. 2017. № 66. С. 46–49. DOI: 10.21515/1999-1703-66-46-49
5. Гончаров С. В., Куликов Р. Н., Глобальные вызовы для отечественной селекции // Труды Кубанского ГАУ. 2022. № 97. С. 58–65. DOI: 10.21515/1999-1703-97-58-65

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд.5-е., перераб. и доп. М.: Альянс, 2014. 351 с.
7. Кравченко Р.В., Зантария А.М. Особенности формирования структуры урожая среднеранних гибридов кукурузы в условиях степного агроландшафта // Труды Кубанского ГАУ. 2023. № 107. С. 97–102. DOI: 10.21515/1999-1703-107-97-102
8. Мингалев, С.К. Влияние густоты стояния, срока посева и приемов ухода на продуктивность гибридов кукурузы в условиях Среднего Урала // Аграрный вестник Урала. 2018. № 5. С. 38–43.
9. Овчинников, П.Ю. Реакция различных по скороспелости гибридов кукурузы на сроки посева в условиях Среднего Урала // Вестник КрасГАУ. 2023. № 7. С. 66–76.
10. Пушня М.В., Кремнева О.Ю., Пономарев А.В., Нестерова А.Ю., Снесарева Е.Г., Иванисова М.В. Влияние способов обработки почвы на развитие насекомых-фитофагов и энтомофагов при возделывании сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37, № 5. С. 51–57.
11. Табаленкова Г.Н., Дымова О.В., Головки Т.К. Продуктивность и состав биомассы кукурузы в условиях центрального агроклиматического района Республики Коми // Аграрный вестник Урала. 2020. № 03(194). С. 57–65. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-194-3-57-65
12. Черкашина А.В., Сотченко Е.Ф. Влияние сроков и густоты посева на урожайность и уборочную влажность зерна кукурузы в неорошаемых условиях степной зоны Крыма // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 4(20). С. 133–143. DOI: 10.33952/2542-0720-2019-4-20-133-143
13. Чувилина В.А., Карабанова С.А. Влияние сроков посева кукурузо-вики-овсяного фитоценоза на продуктивность и качество кормовой массы в условиях Сахалина // Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 10(64). Ч. 3. DOI: 10.23670/IRJ.2017.64.060
14. Darby H., Lauer J. Critical Stages in the Life of a Corn Plant // Plant Physiology. 2013. P. 15–20.
15. Polyakov V.I., Karpuk L.M., Prymak I.D., Pavlichenko A.A., Karaulna V.M., Yezerkovksa L.V., Kulyk R.M., Shokh S.S. // Ukrainian Journal of Ecology. 2021. Vol. 11(1), P. 32–37. DOI: 10.15421/2020_305
16. Tarchokov K., Chochev M., Tutukova J. Impact of main tillage methods on weed infestation of crops in the winter maize, wheat, dried peas rotation // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 262, Article number: 01014 DOI: 10.1051/e3sconf/202126201014
17. Zhang X.P., Cheng J.L., Wang B., Yan P., Dai H.C., Chen Y.Q., Sui P. Optimum Sowing Dates for High-Yield Maize when Grown as Sole Crop in the North China Plain // Agronomy. 2019. Vol. 9, Iss. 4. DOI: 10.3390/agronomy9040198

References

1. Appaev S.P., Kagermazov A.M., Khachidogov A.V., Bizhoyev M.V. Otsenka novykh gibridov kukuruzy v usloviyakh predgornoi zony KBR [Estimation of the new maize hybrids in the foothill zone of the KBR] // Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki. 2022. T. 52, № 6. S. 29–35. DOI: 10.26898/0370-8799-2022-6-3
2. Akhiyarov B.G., Sotchenko B.N., Abdolvaleev R.R., Valitov A.V., Akhiyarova L.M. Formirovaniye urozhaya gibridov kukuruzy v usloviyakh Respubliki Bashkortostan [Formation of maize hybrids' productivity in the Republic of Bashkortostan] // Permskii agrarnyi vestnik. 2020. № 1(29). S. 28–37. DOI 10.24411/2307-2873-2020-10011
3. Akhiyarov B.G., Khaibullin M.M., Abdolvaleev R.R., Valitov A.V., Akhiyarova L.M. Urozhainost' zerna i zelenoi massy gibridov kukuruzy v zavisimosti ot gustomy stoyaniya rastenii i srokov poseva [Productivity of grain and green mass of maize hybrids depending on the plant density and sowing time] // Permskii agrarnyi vestnik. 2021. № 4(36). S. 23–29. DOI: 10.47737/2307-2873_2021_36_23
4. Bliev S.G., Azubekov L. Kh. Ekologicheskie i tekhnologicheskie osnovy semenovodstva sortovykh i gibridnykh semyan kukuruzy v bogarnykh usloviyakh KBR [Ecological and technological foundations of seed production of varietal and hybrid maize seeds in rainfed conditions in the KBR] // Trudy Kubanskogo GAU. 2017. № 66. S. 46–49. DOI: 10.21515/1999-1703-66-46-49
5. Goncharov S.V., Kulikov R.N., Global'nye vyzovy dlya otchestvennoi selektsii [Global challenges for domestic breeding] // Trudy Kubanskogo GAU. 2022. № 97. S. 58–65. DOI: 10.21515/1999-1703-97-58-65
6. Dospikhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy) [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. Izd. 5-e., pererab. i dop. M.: Al'yans, 2014. 351 s.
7. Kravchenko R.V., Zantariya A.M. Osobennosti formirovaniya struktury urozhaya srednerannikh gibridov kukuruzy v usloviyakh stepnogo agrolandschafta [Features of yield structure formation of middle-early maize hybrids in the steppe argolandscape] // Trudy Kubanskogo GAU. 2023. № 107. S. 97–102. DOI: 10.21515/1999-1703-107-97-102
8. Mingalev, S.K. Vliyanie gustomy stoyaniya, sroka poseva i priemov ukhoda na produktivnost' gibridov kukuruzy v usloviyakh Srednego Urala [The effect of stand density, sowing time and cultivation methods on productivity of maize hybrids in the Middle Urals] // Agrarnyi vestnik Urala. 2018. № 5. S. 38–43.
9. Ovchinnikov P.Yu. Reaktsiya razlichnykh po skorospelosti gibridov kukuruzy na sroki poseva v usloviyakh Srednego Urala [Reaction of maize hybrids of different early maturity to sowing time in the Middle Urals] // Vestnik KrasGAU. 2023. № 7. S. 66–76.
10. Pushnya M.V., Kremneva O.Yu., Ponomarev A.V., Nesterova A.Yu., Snesareva E.G., Ivanisova M.V. Vliyanie sposobov obrabotki pochvy na razvitiye nasekomykh-fitofagov i entomofagov pri vozdelvaniy sel'skokhozyaistvennykh kul'tur [The effect of soil cultivation methods on the development of phytophagous and entomophagous insects during cultivation of agricultural crops] // Dostizheniya nauki i tekhniki AПК. 2023. T. 37, № 5. S. 51–57.
11. Tabalenkova G.N., Dymova O.V., Golovko T.K. Produktivnost' i sostav biomassy kukuruzy v usloviyakh tsentral'nogo agroklimaticheskogo raiona Respubliki Komi [Productivity and composition

of maize biomass in the central agroclimatic region of the Komi Republic] // Agrarnyi vestnik Urala. 2020. № 03(194). S. 57–65. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-194-3-57-65

12. Cherkashina A.V., Sotchenko E.F. Vliyanie srokov i gustoty poseva na urozhainost' i uborochnuyu vlazhnost' zerna kukuruzy v neoroshaemykh usloviyakh stepnoi zony Kryma [The effect of sowing time and density on productivity and harvest moisture content of maize in non-irrigated steppe areas of Crimea] // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. 2019. № 4(20). S. 133–143. DOI: 10.33952/2542-0720-2019-4-20-133-143

13. Chuvilina V.A., Karabanova S.A. Vliyanie srokov poseva kukuruzy-viko-ovsyanoogo fitotsenoza na produktivnost' i kachestvo kormovoi massy v usloviyakh Sakhalina [The influence of sowing time of maize-vetch-oat phytocenosis on productivity and quality of forage mass in Sakhalin area] // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal. 2017. № 10(64). Ch. 3. DOI: 10.23670/IRJ.2017.64.060

14. Darby H., Lauer J. Critical Stages in the Life of a Corn Plant // Plant Physiology. 2013. P. 15–20.

15. Polyakov V.I., Karpuk L.M., Prymak I.D., Pavlichenko A.A., Karaulna V.M., Yezerkovksa L.V., Kulyk R.M., Shokh S.S. // Ukrainian Journal of Ecology. 2021. Vol. 11(1), P. 32–37. DOI: 10.15421/2020_305

16. Tarchokov K., Chochev M., Tutukova J. Impact of main tillage methods on weed infestation of crops in the winter maize, wheat, dried peas rotation // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 262, Article number: 01014 DOI: 10.1051/e3sconf/202126201014

17. Zhang X.P., Cheng J.L., Wang B., Yan P., Dai H.C., Chen Y.Q., Sui P. Optimum Sowing Dates for High-Yield Maize when Grown as Sole Crop in the North China Plain // Agronomy. 2019. Vol. 9, Iss. 4. DOI: 10.3390/agronomy9040198

Поступила: 29.03.24; доработана после рецензирования: 24.05.24; принята к публикации: 24.05.24.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Тарчоков Х. Ш. – концептуализация исследования, анализ данных и их интерпретация; Матаева О. Х. – выполнение полевых опытов, подготовка рукописи; Бжинаев Ф. Х. – выполнение полевых опытов и сбор данных; Бербекова Н. В. – выполнение полевых опытов и сбор данных.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.