УДК 635.15:631.526.325

DOI: 10.31563/1684-7628-2018-48-4-39-43

Ю.В. Сотченко, Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: кукуруза; гибрид; рост растений; урожайность; качество зерна.

Введение. В Республике Башкортостан до последнего времени кукуруза возделывалась на зеленую массу для приготовления силоса и подкормки сельскохозяйственным животным. Были подобраны сорта и гибриды, разработаны технологии возделывания кукурузы для получения зеленой массы [4–6]. Однако зеленая масса кукурузы, состоящая в основном из стеблей и листьев, обычно имеет в составе до 88–90 % воды, и приготовленный из такой массы силос содержит небольшое количество сухих веществ и особенно белка. Питательность такого корма недостаточно высокая, и сравнительно низкая окупаемость его продукцией животноводства. Наиболее высококачественный и питательный корм можно получить из зерна или наземной массы кукурузы с зерном молочно-восковой и восковой спелости. В 1 кг зерна кукурузы содержится 1,34 кормовой единицы и 78 г переваримого протеина. Кукуруза – теплолюбивая культура и основным лимитирующим природным ресурсом получения ее зерна на территории республики выступает тепло. Сумма активных температур (за период со среднесуточной температурой выше 10 °С) на территории республики в зависимости от зоны составляет 900–2300 градусов [1]. В настоящее время отечественными селекционерами создан ряд раннеспелых гибридов, не требующих для созревания зерна большого количества тепла. В этой связи выбор адаптированного к природным условиям республики скороспелых гибридов кукурузы является одним из резервов производства высококачественного корма для животноводства [2–4].

Цель исследования – выявить высокопродуктивные и адаптированные к природным условиям лесостепи Республики Башкортостан гибриды кукурузы.

Материалы и методы исследования. Полевые опыты проводились в УНЦ Башкирского

ГАУ. Почвенный покров опытного поля – выщелоченный чернозем, имеющий среднесуглинистый гранулометрический состав. Мощность гумусового горизонта 40–45 см. Содержание гумуса в пахотном слое 8,6 %, реакция почвенной среды слабокислая $pH_{(кел)} 5,8$. Содержание в почве легкогидролизуемого азота 147 мг/кг, подвижного фосфора 153 мг/кг, обменного калия 170 мг/кг. Сумма активных температур 2200–2300 градусов. Среднегодовое продолжительность безморозного периода составляет 120 дней. За вегетационный период выпадает 225–275 мм осадков, среднегодовая сумма осадков 523 мм. Условия вегетации в 2016 г. характеризовались жаркой и засушливой погодой. Апрель отличался теплой погодой со среднесуточной температурой воздуха 9,1 °С, что на 4,4 °С больше нормы. Количество выпавших осадков составило 44 мм, что на 12 мм превышает норму. В мае среднесуточная температура воздуха составила 14,3 °С, превышение на 1,3 °С нормы. Осадков за май выпало в два раза меньше нормы (26 мм). В июне также температура воздуха (17,8 °С) была выше нормы на 0,4 °С. Сумма осадков составила 56 мм, что было в пределах климатической нормы. Погода в июле была теплой и сухой, среднесуточная температура воздуха выше нормы на 1,6 °С, а сумма осадков составила всего 32 % нормы. Август также был жарким с небольшим количеством осадков. Среднемесячная температура воздуха составила 23,0 °С, что выше на 6,2 °С среднегодовых данных. Сумма осадков составила всего 19 мм или 37 % нормы. В целом сумма положительных температур в 2016 г. за период май – сентябрь составила 2713 °С или на 326 °С больше среднегодовых данных.

Метеорологические условия вегетации в 2017 г. были прохладными. Май 2017 года был холодным, среднесуточная температура воздуха

составила 11,4 °С, что ниже нормы (13,2 °С) на 1,8 °С. Температура воздуха 8 мая опустилась до минус 4,5 °С. В целом за май недобор тепла составил 56 градусов. Июнь также был прохладным. Температура воздуха составила 15,4 °С при норме 18,1 °С. В целом за июнь недобор тепла составил 60 градусов. В июне выпало осадков 166 мм или 252 % от нормы. Погода в июле и августе была в целом в пределах климатической нормы. Сентябрь оказался несколько теплее среднесезонного, температура составила 12,1 °С (при норме 11,1 °С). Таким образом, метеорологические условия вегетации 2017 г., особенно в мае и июне, были прохладными, недобор положительных температур составил за эти два месяца 116 град. В последующий период вегетации кукурузы, хотя температура была несколько выше нормы, недобор тепла сохранился.

Схема полевых опытов включала следующие гибриды кукурузы: Нур, Машук 150, Уральский 150, Атлант, Биляр, Машук 170, Машук 175, Байкал, Машук 171, Катерина, Машук 185, Ньютон, Машук 220, Машук 250 и Машук 355. Площадь делянок 140 м². Повторность вариантов трехкратная. Размещение гибридов систематическое. Предшественник – яровая пшеница. Обработка почвы – осенняя вспашка ПН-4-35 на глубину 26–28 см. Весной осуществили боронование (ЗБЗТС-1,0) и предпосевную культивацию (КСО-4). Посев проводили 10 мая сеялкой УПС-8 с междурядьем 70 см. В период вегетации определяли высоту и массу растений. Учет урожая проводили методом сплошной уборки и взвешиванием массы растений и зерна после обмолачивания початков. Для лабораторного анализа отбирали пробы зерна. Влажность зерна определяли с помощью электронного влагомера Wile-55 и методом высушивания в сушильном шкафу, содержание в зерне белка – инфракрасным анализатором Инфралюм ФТ-10.

Результаты исследования. В 2016 г. всходы всех гибридов появились одновременно на 11 день после посева. Сравнительно высокая температура в данном году ускорила развитие растений кукурузы. Выметывание гибридов Нур, Машук 150 МВ, Уральский 150, Атлант, Биляр, Машук 170 МВ, Машук 171 и Катерина СВ наступило 4–6 июля, цветение початков – 11–14 июля, восковая спелость зерна – 23–24 августа. У гибридов Машук 175 МВ, Байкал и Машук 185 МВ восковая спелость зерна наступила 25–26 августа, у гибридов Ньютон, Машук 220 МВ, Машук 250 СВ и Машук 355 МВ – 3–13 сентября.

Начальные ростовые процессы у изученных гибридов значительно отличались. На 29 июня высота растений колебалась от 63,9 см (Машук 250 СВ) до 95 см (Уральский 150), количество листьев – от 6,4 шт. (Машук 250 СВ) до 8,8 шт.

(Уральский 150), масса растения – от 210 г (Машук 250 СВ) до 340 г (Уральский 150).

В 2017 г. всходы изученных гибридов появились на 14 день после посева. Наступление последующих фенологических фаз кукурузы вследствие низкой теплообеспеченности значительно запаздывало от среднесезонных дат. Цветение початков наблюдалось только 2–12 августа. Сравнительно повышенная температура в августе и сентября несколько ускорили развитие растений кукурузы. Однако восковая спелость зерна раннеспелых и среднеранних гибридов наступила только 10–12 октября. Среднеспелые гибриды к концу вегетационного периода находились в фазе молочной и молочно-восковой спелости зерна.

Важным показателем оценки гибридов кукурузы является влажность зерна к уборке. В засушливый и жаркий 2016 год влажность зерна гибридов к дате учета урожайности колебалась от 21,7 до 41,1 %, у раннеспелых гибридов была ниже (21,7–30,3 %), чем у среднеранних (27,2–35,8 %) и среднеспелых (32,5–41,1 %). Влажность зерна в 2017 г. к дате учета урожайности (14 октября) была выше, чем в 2016 г., и в зависимости от гибрида составила 31,0–43,5 %; в то же время она и в 2017 г. у раннеспелых гибридов была ниже (31,0–34,1 %), чем у среднеранних (36,1–36,8 %) и среднеспелых (38,5–43,5 %).

Надземная масса гибридов кукурузы в 2016 г. колебалась от 257 г (Машук 150 МВ) до 354 г (Машук 355 МВ), в 2017 г. – от 169 (Машук 150 МВ) до 238 ц/га (Машук 355 МВ). Раннеспелые гибриды как в 2016, так и в 2017 г. формировали надземную массу меньше, чем среднеспелые (таблица 1).

В 2016 г. урожай надземной массы и зерна гибридов формировался высокий (таблица 1). Среди раннеспелых гибридов высокая урожайность зерна была у гибридов Нур, Уральский 150, Байкал, Машук 171 (52,8–67,1 ц/га), среди среднеранних гибридов наибольшую урожайность имел Машук 185 МВ (71,8 ц/га) и среди среднеспелых гибридов Машук 355 МВ (68,8 ц/га).

В 2017 г. урожайность зерна кукурузы в условиях недостаточной теплообеспеченности вегетационного периода формировалась ниже, чем в 2016 г., особенно у среднеспелых гибридов. Среди раннеспелых гибридов высокая урожайность зерна была у гибридов Машук 171, Нур, Уральский 150, Байкал (38,1–40,8 ц/га). Урожайность зерна среднеранних гибридов была практически одинаковая и существенно не отличалась от урожайности раннеспелых гибридов. Урожайность зерна среднеспелых гибридов была ниже урожайности раннеспелых и колебалась в пределах 34,3–38,0 ц/га.

В среднем за два контрастных по погодным условиям года среди раннеспелых гибридов вы-

сокую урожайность зерна формировали Машук 175 МВ, Нур, Уральский 150, Байкал и Машук 171 (37,9–46,6 ц/га). Урожайность зерна среднеранних гибридов была практически одинаковая

и значительно не отличалась от урожайности раннеспелых гибридов. Урожайность зерна среднеспелых гибридов колебалась в пределах 48,2–51,6 ц/га.

Таблица 1 Надземная масса (естественная влажность) и урожайность зерна (при 14 % влажности) гибридов кукурузы (УНЦ Башкирский ГАУ)

Гибрид	Урожайность, т/га					
	2016 год		2017 год		В ср. за 2016–2017 гг.	
	надземная масса	зерно	надземная масса	зерно	надземная масса	зерно
Нур	17,7	5,40	18,7	3,81	18,2	4,61
Машук 150 МВ	16,0	4,83	16,9	3,77	16,5	4,30
Уральский 150	20,2	5,28	19,8	3,84	20,0	4,56
Атлант	22,5	4,63	17,8	3,57	20,2	4,10
Биляр	18,9	3,89	18,7	3,68	18,8	3,79
Машук 170 МВ	18,4	4,27	18,9	3,76	18,7	4,02
Машук 175 МВ	23,0	4,89	20,8	3,84	21,9	4,37
Байкал	19,7	5,39	20,3	3,93	20,0	4,66
Машук 171	28,0	6,71	21,7	4,08	24,9	5,40
Катерина СВ	23,5	6,04	21,5	3,90	22,5	4,97
Машук 185 МВ	29,1	7,18	22,1	3,91	25,6	5,55
Ньютон	24,8	6,59	22,8	3,80	23,8	5,20
Машук 220 МВ	24,3	5,88	22,4	3,76	23,4	4,82
Машук 250 СВ	30,0	5,90	23,1	3,71	26,6	4,81
Машук 355 МВ	31,0	6,88	23,8	3,43	27,4	5,16
НСР 05	–	0,21	–	0,19	–	–

Наряду с урожайностью ценность гибридов кукурузы, возделываемых для кормовых целей, определяется содержанием протеина в зерне. В среднем за два года содержание протеина в зерне изменялось от 6,4 % (Машук 355 МВ) до 9,7 % (Машук 175 МВ). Содержание протеина закономерно снижалось от раннеспелых к среднеспелым гибридам кукурузы (таблица 2). Содержание крахмала колебалась также в значительных пределах – от 63,2 % (Уральский 150) до 45,7 % (Машук 355 МВ). Производственные испытания, проведенные в хозяйствах разных природных зон республики, подтвердили высо-

кую продуктивность гибридов кукурузы. В ООО АП им. Калинина Стерлитамакского района в 2016 г. урожайность зерна гибрида Нур составила 7,18 т/га, Уральский 150 – 7,26 т/га, Биляр – 7,14 т/га и Машук 170 МВ – 7,64 т/га. В СПК «Урожай» Аургазинского района республики собрали с каждого гектара зерна гибрида Нур – 8,5 т/га (2017 г.) и 5,62 (2018 г.), Уральский 150 – 7,8 т/га (2017 г.) и 6,35 (2018 г.), Байкал – 8,3 т/га (2017 г.) и 5,28 ц/га (2018 г.), Биляр – 7,6 т/га (2017 г.) и 5,81 ц/га (2018 г.), Машук 170 МВ – 7,46 т/га (2017 г.) и 5,34 ц/га (2018 г.), Машук 175 МВ – 9,2 т/га (2017 г.) и 4,29 ц/га (2018 г.).

Таблица 2 Содержание протеина и крахмала в зерне гибридов кукурузы при 14 % влажности (УНЦ Башкирский ГАУ)

Гибрид	В среднем за 2016–2017 гг.	
	протеин, %	крахмал, %
Нур	8,6	61,7
Машук 150 МВ	9,9	57,8
Уральский 150	7,8	63,2
Атлант	8,1	59,6
Биляр	8,5	55,6
Машук 170 МВ	8,1	57,8
Машук 175 МВ	9,7	58,5
Байкал	7,4	60,8
Машук 171	8,2	60,3
Катерина СВ	8,4	59,8
Машук 185 МВ	7,4	58,9
Ньютон	7,8	53,7
Машук 220 МВ	6,9	53,5
Машук 250 СВ	7,0	50,2
Машук 355 МВ	6,4	45,7

Выводы. Разные по погодным условиям годы позволили оценить и выявить высокопродуктивные гибриды кукурузы для условий Республики Башкортостан. По срокам созревания,

урожайности и содержанию протеина в зерне наиболее пригодны для условий южной лесостепи республики раннеспелые гибриды (ФАО 150–199) Нур, Уральский 150, Машук 150 МВ,

Машук 170 МВ. Для получения качественного, высокоэнергетического силоса целесообразно выращивание раннеспелых гибридов Машук 171, Машук 175 МВ, Машук 185 МВ и Катерина

СВ. Из среднеранних гибридов на силос рекомендуются Ньютон, Машук 220 МВ и Машук 250 СВ.

Библиографический список

1. Власова, Т.И. Агроклиматология [Текст] / Т.И.Власова, Р.Р. Исмагилов // Башкирская энциклопедия. Т. 1. Уфа: Башкирская энциклопедия, 2005. С. 55.

2. Сотченко, В.С. Технология возделывания кукурузы [Текст] / В.С. Сотченко, В.Н. Багринцева / Вестник АПК Ставрополя. 2015. № 52. С. 79–84.

3. Сотченко, В.С. Роль кукурузы в кормопроизводстве [Текст] / В.С. Сотченко, М.Ш. Тагиров / Нива Татарстана. 2011. № 5-6. С. 11.

4. Насыров, И.С. Технология возделывания кукурузы на зерно в Республике Башкортостан [Текст]: рекомендации / И.С. Насыров, А.М. Мухаметшин, И.И. Сураков, В.С. Сотченко,

В.Н. Багринцева, Ю.В. Сотченко, Р.Р. Исмагилов, Р.Р. Гайфуллин, М.М. Хайбуллин, Б.Г. Ахияров, М.Ю. Сатаров, И.Ю. Кузнецов // Министерство сельского хозяйства РБ, Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы, Башкирский государственный аграрный университет. Уфа, 2016.

5. Исмагилов, Р.Р. Производство продукции растениеводства для целевого использования [Текст] / Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, Р.К. Кадиков, К.Р. Исмагилов. Уфа: Башкирский ГАУ, 2016.

6. Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан [Текст]. Уфа: Гилем, 1997. 416 с.

Сведения об авторах

1. **Сотченко Юрий Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ФГНУ ВНИИ кукурузы, г. Пятигорск, ул. Ермолова, 146, тел.: 8 (879-3) 97-60-67, e-mail: 976067@mail.ru.

2. **Исмагилов Рафаэль Ришатович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и земледелия, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: +7 (347) 228-07-34, факс: +7 (347) 228-07-34, e-mail: ismagilovr_bsau@mail.ru.

3. **Ахияров Булат Гилимханович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводства и земледелия, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34, тел.: +7 (347) 228-07-34, факс: +7 (347) 228-07-34, e-mail: bsau-bulat@rambler.ru.

В статье приведены результаты исследования формирования урожая зерна 15 гибридов кукурузы с разной продолжительностью вегетации от ФАО 150 до 350 в условиях Республики Башкортостан. Изученные гибриды резко отличались по срокам наступления восковой спелости и влажности зерна, надземной массе и урожайности зерна. Показано, что для возделыва-

ния кукурузы на зерно наиболее пригодны раннеспелые гибриды: Нур, Уральский 150, Машук 150 МВ и Машук 170 МВ. Для получения высокоэнергетического силоса следует использовать раннеспелые гибриды: Машук 171, Машук 175 МВ, Машук 185 МВ и Катерина СВ. Из среднеранних гибридов на силос рекомендуются Ньютон, Машук 220 МВ и Машук 250 СВ.

Y. Sotchenko, R. Ismagilov, B. Akhiyarov

YIELD AND QUALITY OF GRAIN MAIZE HYBRIDS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Key words: *maize; hybrid; plant growth; yield; grain quality.*

Authors' personal details

1. **Sotchenko Yuri**, Candidate of agricultural sciences, director FGBNU VNII of corn, 14-B, Ermolova Str., Pyatigorsk, 357528, phone: 8 (879-3) 97-60-67, e-mail: 976067@mail.ru.

2. **Ismagilov Rafael**, Doctor of agricultural sciences, professor of crop and farming, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», 34, 50-letiya Otyabrya Str., Ufa, 450001, phone +7 (347) 228-07-34, fax: +7 (347) 228-07-34, e-mail: ismagilovr_bsau@mail.ru.

3. **Akhiyarov Bulat**, Candidate of agricultural sciences, assistant professor of crop and farming, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», 34,

50-letiya Otyabrya Str., Ufa, 450001, phone: +7 (347) 228-07-34, fax: +7 (347) 228-07-34, e-mail: bsau-bulat@rambler.ru.

The article presents the results of the study of grain yield formation of 15 maize hybrids with different vegetation duration from FAO 150 to 350 in the Republic of Bashkortostan. The studied hybrids differed sharply in terms of the onset of wax ripeness and grain moisture, above-ground weight and grain yield. It is shown that early-maturing hybrids

are most suitable for corn cultivation: Nur, Ural 150, Mashuk 150 MV and Mashuk 170 MV. To obtain a high-energy silo, early-maturing hybrids should be used: Mashuk 171, Mashuk 175 MV, Mashuk 185 MV and Katerina SV. From mid-early hybrids for silage Newton, Mashuk 220 MV and Mashuk 250 SV are recommended.

© Сотченко Ю.В., Исмагилов Р.Р., Ахияров Б.Г.