

DOI: 10.26898/0370-8799-2017-6-8

УДК 633.15:631.5

ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ И ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ ЕЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

А.Т. АВЕТИСЯН¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
В.П. ДАНИЛОВ², кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
В.Е. МУДРОВА³, заведующая лабораторией

*¹Красноярский государственный аграрный университет
660049, Россия, Красноярск, пр. Мира, 90
e-mail: andronik.avetisyan@mail.ru*

*²Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН
630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск
e-mail: vicdan@list.ru*

*³Восточно-Сибирский отдел Сибирского научно-исследовательского
института кормов СФНЦА РАН
662241, Россия, Красноярский край, Ужурский район, с. Михайловка
e-mail: vostochno-sibirskiy@ngs.ru*

Изучена продуктивность гибридов кукурузы Катерина СВ, РОСС 191 МВ, РОСС 140 СВ (российская селекция), НК Кулер, НК Гитаго, Делитоп F_1 , Фалкон F_1 (иностранная) для получения зерна и силосной массы в условиях лесостепи Красноярского края. Получены данные по длине вегетационного периода, урожайности зеленой массы и сухого вещества, химическому составу зеленой массы и экономической эффективности возделывания. Выявлена зависимость урожайности зеленой массы и сбора сухого вещества у разных по скороспелости гибридов кукурузы от сроков посева, норм высева и приемов ухода при разных сроках уборки. Возделывание гибридов кукурузы Катерина СВ, РОСС 191 МВ, НК Кулер, НК Гитаго, Фалкон F_1 и Делитоп F_1 в условиях лесостепи Восточной Сибири обеспечило высокую биологическую урожайность зеленой и сухой массы с содержанием сухого вещества не менее 20–21 %, высокую питательность зеленой массы. У изучаемых российских гибридов урожайность зеленой массы была 580–684 ц/га, иностранных – 663–930 ц/га. Рентабельность при возделывании гибридов кукурузы отечественной селекции составила 197–244 %, иностранной – 296–288 %. Для получения высоких и стабильных урожаев зеленой и сухой массы с высокими кормовыми качествами можно рекомендовать гибриды РОСС 191 МВ, НК Кулер и НК Гитаго. В условиях лесостепной зоны Красноярского края раннеспелый гибрид кукурузы Катерина СВ лучше высевать во II декаде мая, среднеспелый РОСС 140 СВ в III декаде мая или I декаде июня нормой 70 тыс. всхожих семян/га, что обеспечивает урожайность до 888 ц зеленой массы/га, или 193 ц сухой/га. Использование гербицида Голд Стар в дозе 0,2 л/га обеспечило при урожайности зеленой массы в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна 579–671 ц/га снижение доли сорной растительности в урожае до 2 %.

Ключевые слова: кукуруза, гибрид, зеленая масса, сухое вещество, кормовая единица, переваримый протеин, норма высева, срок посева.

Наиболее существенное значение в кормлении животных в Сибири имеет кукурузный силос, поэтому при изменении структуры силосных культур необходимо учитывать, что кукуруза – наиболее урожайная

культура [1–3]. Кукуруза с початками молочной и молочно-восковой спелости обеспечивает заготовку кормов лучшего качества. Селекционеры создали раннеспелые и холодостойкие гибриды. В условиях Сиби-

ри рекомендуется возделывать скороспелые гибриды, формирующие початки с зерном молочно-восковой спелости [4, 5].

Возможность возделывания и использования кукурузы обусловлено ее мощным биологическим потенциалом, пластичностью к погодным условиям, способностью за относительно короткий период вегетации при соблюдении технологии формировать высокие и стабильные урожаи, благополучно переносить повторные посевы [6–9].

Цель исследования – изучить в условиях лесостепи Восточной Сибири продуктивность гибридов кукурузы отечественной и иностранной селекции и разработать основные приемы их возделывания на зеленую массу и зерно.

УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2013–2015 гг. на опытном поле Красноярского государственного аграрного университета (Сухобузимский район Красноярского края) и в 2016–2017 гг. на полевом стационаре Восточно-Сибирского отдела Сибирского научно-исследовательского института кормов (Ужурский район Красноярского края).

Агротехника возделывания в опытах общепринятая для зоны. Почва опытного участка Красноярского ГАУ – чернозем выщелоченный, среднесуглинистый, окультуренный, среднеобеспеченный подвижными формами фосфора и калия, содержание гумуса – 6,5 %. Удобрения в опыте не применяли. Опытный участок находится в зоне умеренного климата с хорошо выраженной континентальностью, которая характеризуется широкими годовыми (35 °С по среднемесячным значениям) и суточными (12–14 °С) амплитудами колебания температуры воздуха. В течение года самые низкие температуры приходятся на январь, наиболее жаркий месяц – июль. В целом метеословия вегетационного периода типичные для зоны лесостепи, ГТК в пределах 1,1–1,2.

Природная зона, в которой находится полевой стационар Восточно-Сибирского отдела СибНИИ кормов, – Красноярская лесостепь (лесостепь Причулымья). Поч-

ва – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый, содержание гумуса 7,7–7,8 %. Обеспеченность почвы легкорастворимым азотом высокая (17,6–37,2 мг/кг), подвижным фосфором по Чирикову средняя (9,7–32,4 мг/100 г), обменным калием по Чирикову высокая (29,4–112,0 мг/100 г сухой почвы). Реакция почвенного раствора близка к нейтральной (рН 6,4–6,8). Климат зоны резко континентальный со значительными колебаниями температур в течение года и коротким безморозным периодом. Среднесуточная температура июля 17 °С, максимум 41 °С, января – минус 20 °С, максимум минус 49 °С. Характерен поздний возврат весенних и раннее наступление осенних заморозков. Среднегодовое количество осадков 400 мм, за вегетационный период (май – август) – 250 мм. Гидротермический коэффициент по Селянинову за май – август составляет 1,5, что соответствует показателям избыточного увлажнения (ГТК > 1,2).

Посев на опытном участке Красноярского ГАУ проводили в I декаде июня (6–8 июня), способ посева рядовой. Норма высева семян 38–40 кг/га. После посева проводили прикатывание. Площадь делянки 40–45 м². Объекты исследований – гибриды кукурузы Катерина СВ, РОСС 191 МВ, РОСС 140 СВ (российская селекция), НК Кулер, НК Гитаго, Делитоп F_1 , Фалкон F_1 (иностранная селекция, фирма «Сингента»). Контрольный вариант – гибрид Катерина СВ как лидер в РФ по возделыванию на силос [10]. Расположение делянок рендомизированное, повторность четырехкратная. Предшественник – пар и зерновые в зернопаропропашном севообороте.

В опытах на стационаре Восточно-Сибирского отдела СибНИИ кормов изучали три срока посева раннеспелого гибрида Катерина СВ и среднеспелого РОСС 140 СВ (II, III декады мая и I декада июня), три нормы высева (50, 70 и 90 тыс. всхожих семян/га). Приемы ухода на посевах гибрида Катерина СВ: без уходов, гербицид Голд Стар (0,20 л/га), досуховое боронование + междурядная обработка и боронование до и по всходам + две междурядные обработки. Площадь делянки 84 м².

При проведении исследований осуществляли фенологические наблюдения и биометрические измерения растений. Против однолетних сорняков в фазу 4–5-го настоящих листьев кукурузы на опытном участке Красноярского ГАУ применяли гербицид Элюмис КЭ (0,18 л/га). Уборку и учет урожая зеленой массы проводили методом сплошной уборки по вариантам опыта с последующим взвешиванием на механических весах в фазу молочно-восковой спелости зерна [11].

Математическую обработку урожайных данных проводили по Б.А. Доспехову [12]. Питательность зеленой массы растительных образцов определяли на основании данных, полученных НИИЦ Красноярского ГАУ. Использовали также справочники по оценке питательной ценности кормов разных научных учреждений и сравнивали результаты с обобщенными данными.

Экономическую эффективность рассчитывали по технологическим картам с учетом нормативных затрат на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями и по методикам [13–15].

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы исследований на опытном участке Красноярского ГАУ отличались от средних многолетних данных. Распределение температур и осадков по месяцам вегетационного периода было неравномерным. Засушливые условия по ГТК складывались в июне 2014 и 2015 гг., а также в июле 2013 и 2015 гг. В целом годы исследований можно охарактеризовать как достаточно увлажненные. Осадков выпадало

больше нормы в среднем на 25 мм. Сумма активных температур выше 10 °С в среднем за годы исследований составила 1794°, что на 35° больше нормы.

Вегетационный период 2016 г. в условиях стационара Восточно-Сибирского отдела СибНИИ кормов был благоприятным для возделывания кукурузы: II и III декады мая 2017 г. были теплыми и увлажненными, что способствовало появлению дружных всходов. Однако в июне дождей практически не выпадало, температура воздуха была высокой – в среднем от 24–26 до 35–37 °С, в I декаде июля часто были сильные ветра. Сильная засуха способствовала ускорению развития. В начале июля выпали обильные осадки, и растения набрали вегетативную массу, сформировав хороший урожай. Дожди шли с середины июля до октября, что существенно затруднило наблюдения за опытами и уборку.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что в лесостепи Восточной Сибири возможно получение початков гибридов кукурузы раннеспелой группы как российской, так и иностранной селекции с зерном молочно-восковой спелости и силосного сырья с содержанием 21–23 % сухого вещества.

Гибриды фирмы «Сингента» показали хорошую адаптивность и продуктивность. Растения были высотой 220–325 см, при этом урожайность зеленой и сухой массы составила соответственно 663–929 и 142 – 193 ц/га (табл. 1, 2).

Таблица 1

Морфологическая характеристика гибридов кукурузы российской и иностранной селекции

Гибрид	Высота растений, см	Окраска зерна	Длина початка, см	Цвет стержня початка	Число листьев на одно растение
Катерина СВ (контроль)	200–210	Кремнистая, оранжевая	18–19	Белый с антоцианом	10–12
НК Кулер	295–325	Оранжевые	21–23	Коричневый	11–13
НК Гитаго	290–315	Желто-оранжевая	20–22	Светло-розовый	11–13
Делитоп F_1	275–292	Желтая	20–22	«	10–12
Фалкон F_1	220–230	Оранжевые	19–20	Светло-коричневый	10–11
РОСС 191 МВ	220–235	Желто-оранжевая	18–19	Белый с антоцианом	9–10

Таблица 2

Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от скороспелости (2013–2015 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га		% к контролю	
	Зеленая масса	Сухое вещество	Зеленая масса	Сухое вещество
Катерина СВ (контроль)	578,6	129,0	100	100
НК Кулер	929,4	193,3	161	150
НК Гитаго	853,4	177,5	147	138
Делитоп F_1	773,4	160,8	134	125
Фалкон F_1	662,9	142,5	115	110
РОСС 191 МВ	683,6	150,4	118	117
НСР ₀₅	115,1	23,5		

Самые высокие растения были у гибридов НК Кулер и НК Гитаго (до 315–325 см), у отечественных – 200–235 см. Наибольшая длина початков отмечена у иностранных гибридов (20–23 см), у Катерины СВ и РОСС 191 МВ – до 18–19 см. Число листьев на одно растение составляло в среднем 11–12, что подтверждает скороспелость гибридов.

По спелости иностранные гибриды можно отнести к раннеспелым (ФАО 150–199). Гибриды отечественной селекции Катерина СВ и РОСС 191 МВ ближе к ультрараннеспелой группе (ФАО 100–149) (см. табл. 2).

У изучаемых гибридов отмечена высокая урожайность зеленой массы. В среднем за 3 года они имели преимущество над контрольным вариантом, сформировав на 15–61 и 11–50 % больше урожай зеленой массы и сухого вещества. Количество сухого вещества наибольшим было у гибридов НК Кулер, НК Гитаго, Делитоп F_1 . Прибавка к контролю составила 48,5–64,3 ц/га. Наименьшая прибавка 13,5 и 21,4 ц/га отмечена у гибридов Фалкон F_1 и РОСС 191 МВ.

Математически достоверную прибавку урожайности зеленой массы за все годы исследований в сравнении с контролем обеспечивали гибриды НК Кулер и НК Гитаго. Достоверная прибавка урожая зеленой массы в 2013 г. отмечена у гибрида НК Кулер, в 2014 г. – на всех вариантах.

Химический анализ зеленой массы выявил, что почти у всех гибридов была высокая обеспеченность сухого вещества и кормовой единицы переваримым протеином. Наибольший сбор кормовых единиц с 1 га получен у НК Кулер, НК Гитаго и РОСС 191 МВ (157,2–195,2 ц/га), наименьший – у Делитоп F_1 , Фалкон F_1 и Катерина СВ (133,1–154,6 ц/га). Наибольший сбор переваримого протеина отмечен также у НК Кулер и НК Гитаго (11,2 и 10,2 ц/га), наименьший – у Делитоп F_1 , Фалкон F_1 и РОСС 191 МВ (8,5; 8,6 и 8,9 ц/га) (табл. 3).

Наибольшее содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества отмечено у гибридов Фалкон F_1 , РОСС 191 МВ и Кате-

Таблица 3

Питательность и кормовая оценка гибридов кукурузы (2013–2015 гг.)

Гибрид	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га	Содержание на 1 кг сухого вещества		
			кормовых единиц	обменной энергии, МДж	переваримого протеина, г
Катерина СВ (контроль)	133,1	8,1	0,74	9,8	48
НК Кулер	195,2	11,2	0,71	9,4	42
НК Гитаго	179,2	10,2	0,71	9,5	39
Делитоп F_1	154,6	8,5	0,71	9,4	42
Фалкон F_1	145,8	8,6	0,74	9,7	49
РОСС 191 МВ	157,2	8,9	0,76	9,8	48

рина СВ (42, 48 и 48 г). Наибольшая обеспеченность 1 к. ед. переваримым протеином была у Фалкона F_1 , РОСС 191 МВ и Катерина СВ – 75–79 г, у остальных – 70–71 г.

Гибриды НК Кулер, НК Гитаго и РОСС 191 МВ обеспечивали наибольшее количество кормопротеиновых единиц (КПЕ) – 153,3–123,0 ц/га. Наибольший сбор обменной энергии был у гибридов иностранной селекции НК Кулер и НК Гитаго – 144,1 и 133,7 ГДж/га, наименьший – у гибридов Катерина СВ и Фалкон F_1 (табл. 4).

На основании технологических карт проведен расчет и сравнение себестоимости зеленой массы и рентабельности возделывания гибридов кукурузы российской и иностранной селекции. При оценке главными факторами были урожайность зеленой массы, себестоимость, прибыль и рентабельность. Рыночную стоимость зеленой массы кукурузы оценивали по выходу кормовых единиц с 1 га и закупочной цене 1 ц силосной массы кукурузы на данный период – 350 р.

Условный чистый доход от возделывания гибридов РОСС 191 МВ, НК Кулер и НК Гитаго больше в 1,3–1,65 раза, чем от возделывания Катерина СВ. Это, по-видимому, связано с вырученными средствами от реализации продукции, которая обусловлена урожайностью зеленой массы.

Экономические расчеты выявили целесообразность и высокую эффективность

возделывания гибридов кукурузы российской и иностранной селекции НК Кулер, НК Гитаго и РОСС 191 МВ в условиях лесостепи Восточной Сибири.

Из результатов исследований, проведенных на полевом стационаре Восточно-Сибирского отдела СибНИИ кормов, следует, что урожайность зеленой массы гибридов кукурузы в 2017 г. была ниже, особенно на первом сроке сева из-за холодной весны (II декада мая). В 2016 г. при первом сроке уборки урожайность у гибридов Катерина СВ и РОСС 140 СВ составила 800–935 и 650–735 ц/га, в 2017 г. – 390–525 и 457–502 ц/га соответственно. Появление всходов затянулось, затем они пострадали от июньской засухи. В июне и августе выпало осадков в 3 раза больше многолетней нормы, что повлияло на увеличение высоты растений в среднем до 260 см, но для созревания початков не хватило тепла. Наибольший сбор сухого вещества (228,5 ц/га у гибрида РОСС 140 СВ) получен в 2016 г. при уборке в фазу восковой спелости зерна. Лучшая норма высева для обоих гибридов – 70 тыс. всхожих семян/га (табл. 5).

Облиственность растений в 2017 г. была выше у среднеспелого гибрида РОСС 140 СВ (32–35, 39–49, 43–50 % при первом, втором и третьем сроках посева соответственно). При увеличении нормы высева на втором и третьем сроках посева она повышалась на 1,5–2,5 – 3,8–5,3 %.

Таблица 4

Энергетическая оценка гибридов кукурузы российской и иностранной селекции в условиях лесостепи Красноярского края (среднее за 3 года)

Вариант	Сухое вещество, ц/га	Обменная энергия, МДж/кг	Энерго-продуктивность, ГДж/га	КПЕ	Кормовые единицы/кг сухого вещества
Катерина СВ (контроль)	129,0	9,8	126,4	107,0	79
НК Кулер	193,3	9,4	181,7	153,3	0,70
НК Гитаго	177,5	9,5	168,6	140,8	0,71
Делитоп F_1	160,8	9,4	151,2	119,8	0,70
Фалкон F_1	142,5	9,7	138,2	116,0	0,75
РОСС 191 МВ	150,4	9,8	147,4	123,0	0,79
НСР ₀₅	23,5				

Таблица 5

**Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева и норм высева
(среднее за 2016–2017 гг.), ц/га**

Гибрид	Норма высева, тыс. всхожих семян/га	Уборка в фазу молочной спелости		Уборка в фазу восковой спелости	
		зеленая масса	сухое вещество	зеленая масса	сухое вещество
Первый срок посева					
Катерина СВ	50	640	106	693	163
	70	666	155	855	191
	90	662	110	802	193
РОСС 140 СВ	50	596	97	712	156
	70	605	89	769	181
	90	576	81	828	188
Второй срок посева					
Катерина СВ	50	714	115	750	180
	70	850	140	775	188
	90	840	135	776	188
РОСС 140 СВ	50	848	130	846	210
	70	888	151	849	221
	90	870	151	858	213
Третий срок посева					
Катерина СВ	50	611	104	—	—
	70	750	119	—	—
	90	801	122	—	—
РОСС 140 СВ	50	730	140	—	—
	70	816	135	—	—
	90	772	141	—	—
НСР ₀₅		115,3	15,1	123,7	17,0

В условиях лесостепной зоны Красноярского края раннеспелый гибрид кукурузы Катерина СВ лучше высевать во II декаде мая, среднеспелый РОСС 140 СВ – в III декаде мая или I декаде июня нормой 70 тыс. всхожих семян/га.

При изучении влияния приемов ухода на урожайность кукурузы в 2017 г. установлено, что в результате обработок при наступлении фазы восковой спелости зерна снизилась густота стояния растений. Сорная растительность в зависимости от приемов ухода составляла от 2,0 до 6,8 % от величины урожая надземной биомассы. На варианте с обработкой гербицидом посев был наиболее чистым: доля сорняков составляла 2 %. Густота стояния растений при использовании гербицида была наибольшей среди вариантов ухода – 73 тыс. шт./га (норма высева – 90 тыс. всхожих семян/га). Механические приемы

ухода снизили густоту стояния растений по отношению к контролю (80,6 тыс. шт./га) на 20,1–14,6 тыс. шт./га (табл. 6).

В среднем за 2 года исследований наибольший сбор зеленой массы в фазу молочной спелости зерна получен на варианте с использованием довсходового боронования и одной междурядной обработки – 587 ц/га, при уборке в фазу молочно-восковой спелости – на варианте с использованием гербицида (671 ц/га). Сбор сухого вещества при первом сроке уборки был выше на варианте с использованием одного боронования и одной обработки – 101,2 ц/га, при втором – также на варианте с гербицидом (178,7 ц/га). Разница по урожайности с вариантом использования одного боронования и одной обработки незначительна (2,2 ц/га) и находится в пределах ошибки опыта (табл. 7).

Таблица 6

Влияние приемов ухода и гербицида на густоту и засоренность посевов кукурузы (2017 г.)

Вариант	Количество сорняков, шт./м ²	Зеленая масса сорняков, г/м ²	Доля сорняков, %	Высота растений, см	Густота кукурузы, тыс. шт./га
Контроль	14,3	607	10,6	216,5	80,6
Гербицид	16,5	132	2,0	243,0	73,0
Б ₁ М ₁	17,0	418	6,8	219,0	66,0
Б ₁ Б ₂ М ₁ М ₂	16,3	309	5,0	233,0	60,5

Примечание. Здесь и табл. 7 Б₁ – довсходовое, Б₂ – повсходовое боронования; М₁ – первая междурядная обработка, М₂ – вторая.

Таблица 7

Урожайность кукурузы при разных способах ухода, ц/га

Вариант	Молочная спелость зерна						Молочно-восковая спелость зерна					
	Зеленая масса			Сухое вещество			Зеленая масса			Сухое вещество		
	2016 г.	2017 г.	Среднее	2016 г.	2017 г.	Среднее	2016 г.	2017 г.	Среднее	2016 г.	2017 г.	Среднее
Контроль	550	424	487	88	55	88	610	571	590	139	129	134
Гербицид	670	487	579	110	66	88	690	652	671	192	166	179
Б ₁ М ₁	700	473	587	136	66	10	680	618	649	203	148	176
Б ₁ Б ₂ М ₁ М ₂	620	532	576	99	65	82	630	620	625	162	144	153
НСР ₀₅	153	55	102	13,5	2,9	9,9	90	124	101	8,9	11,1	9,8

ВЫВОДЫ

1. Возделывание гибридов кукурузы российской селекции (Катерина СВ, РОСС 191 МВ) и иностранной (НК Кулер, НК Гитаго, Фалкон F₁ и Делитоп F₁) в условиях лесостепи Восточной Сибири обеспечило высокую биологическую урожайность зеленой и сухой массы с содержанием сухого вещества не менее 20–21 %, высокую питательность зеленой массы. У изучаемых российских гибридов урожайность зеленой массы была 580–684 ц/га, иностранных – 663–930 ц/га. Выход КПЕ 107–123 и 116–153,3 ц/га соответственно.

2. Рентабельность при возделывании гибридов кукурузы отечественной селекции составила 197–244 %, иностранной – 296–288 %.

3. Для получения высоких и стабильных урожаев зеленой и сухой массы с хорошими кормовыми качествами производству можно рекомендовать гибриды отечественной и иностранной селекции РОСС 191 МВ, НК Кулер и НК Гитаго.

4. В условиях лесостепной зоны Красноярского края раннеспелый гибрид кукурузы Катерина СВ лучше высевать во II декаде мая, среднеспелый РОСС 140 СВ – в III декаде мая или I декаде июня нормой 70 тыс. всхожих семян/га, что обеспечивает урожайность до 888 ц зеленой массы/га, или 193 ц сухой/га.

5. Использование при уходе за посевами кукурузы гербицида Голд Стар в дозе 0,2 л/га обеспечило при урожайности зеленой массы в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна 579–671 ц/га снижение доли сорной растительности в урожае до 2 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Кашеваров Н.И.** Проблемные вопросы сельского хозяйства и кормопроизводства. – Новосибирск, 2016. – 106 с.
2. **Бенц В.А., Кашеваров Н.И., Демарчук Г.А.** Полевое кормопроизводство в Сибири. – Новосибирск, 2001. – 240 с.

3. **Ведение** кормопроизводства в Сибири: практ. пособие СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2013. – 80 с.
4. **Галлеев Г.С., Сотченко В.С.** Некоронованная королева // Земля сиб., дальневост. – 1987. – № 12. – С. 33–38.
5. **Агротехнологии** производства кормов в Сибири: практ. пособие СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2013. – 248 с.
6. **Справочник** кукурузовода / сост. Н.Н. Третьяков и И.А. Шкурпела. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 160 с.
7. **Гончаров П.Л.** Кормовые культуры Сибири (Биолого-ботанические основы возделывания). – Новосибирск, 1992. – 263 с.
8. **Кашеваров Н.И.** Возделывание силосных культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 1993. – 272 с.
9. **Кукуруза** в Сибири / Н.И. Кашеваров, В.С. Ильин, Н.Н. Кашеварова и др. – Новосибирск, 2004. – С. 257–280.
10. **Каталог** гибридов кукурузы / сост. В.С. Сотченко, А.Г. Горбачева, Е.Ф. Сотченко и др. – Пятигорск, 2013. – 31 с.
11. **Методические** указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами; изд. 2-е. – М.: ВНИИ кормов им. Вильямса, 1987. – 197 с.
12. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 2011. – 351 с.
13. **Сборник** нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – М.: Росинформагротех, 2001. – 190 с.
14. **Методическое** пособие по агроэнергетической, экономической технологии и систем кормопроизводства / Б.М. Михайличенко и др. – М.: ВНИИ кормов, 1998. – 173 с.
15. **Харченко О.М.** Методическая разработка для проведения лабораторно-практических занятий по организации производства в сельскохозяйственных предприятиях на тему: «Составление технологических карт по возделыванию с.-х. культур». – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 1990. – 25 с.
2. **Bents V.A., Kashevarov N.I., Demarchuk G.A.** Polevoe kormoproizvodstvo v Sibiri. – Novosibirsk, 2001 – 240 s.
3. **Vedenie** kormoproizvodstva v Sibiri: prakt. posobie SibNII kor-mov. – Novosibirsk, 2013. – 80 s.
4. **Galleev G.S., Sotchenko V.S.** Nekoronovannaya koroleva // Zemlya sib., dal'nevost. – 1987. – № 12. – S. 33–38.
5. **Agrotekhnologii** proizvodstva kormov v Sibiri: prakt. posobie Sib-NII kormov. – Novosibirsk, 2013. – 248 s.
6. **Spravochnik** kukuruzovoda / sost. N.N. Tret'yakov i I.A. Shkorpela. – M.: Rossel'khozizdat, 1979. – 160 s.
7. **Goncharov P.L.** Kormovye kul'tury Sibiri (Biologo-botanicheskie osnovy vozdel'yvaniya). – Novosibirsk, 1992. – 263 s.
8. **Kashevarov N.I.** Vozdelyvanie silosnykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri. – Novosibirsk, 1993. – 272 s.
9. **Kukuruza** v Sibiri / N.I. Kashevarov, V.S. Il'in, N.N. Kashevarova i dr. – Novosibirsk, 2004. – S. 257–280.
10. **Katalog** gibridov kukuruzy / sost. V.S. Sotchenko, A.G. Gorbacheva, E.F. Sotchenko i dr. – Pyatigorsk, 2013. – 31 s.
11. **Metodicheskie** ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami; izd. 2-e – M.: VNII kormov im. Vil'yamsa, 1987. – 197 s.
12. **Dospekhov B.A.** Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – M.: Agropromizdat, 2011. – 351 s.
13. **Sbornik** normativnykh materialov na raboty, vpolnyaemye mashin-no-tekhnologicheskimi stantsiyami (MTS). – M.: Rosinformagrotekh, 2001. – 190 s.
14. **Metodicheskoe** posobie po agroenergeticheskoi, ekonomicheskoi tekhnologii i sistem kormoproizvodstva / B.M. Mikhailichenko i dr. – M.: VNII kormov, 1998. – 173 s.
15. **Kharchenko O.M.** Metodicheskaya razrabotka dlya provedeniya laborator-no-prakticheskikh zanyatii po organizatsii proizvodstva v sel'skokhozyaistvennykh predpriyatiyakh na temu: «Sostavlenie tekhnologicheskikh kart po vzdelyvaniyu s.-kh. kul'tur» – Krasnoyarsk: Izd-vo KrasGAU, 1990. – 25 s.

REFERENCES

1. **Kashevarov N.I.** Problemnye voprosy sel'skogo khozyaistva i kormo-proizvodstva. – Novosibirsk, 2016. – 106 s.

PRODUCTIVITY OF MAIZE AND BASIC CULTIVATION TECHNIQUES UNDER CONDITIONS OF THE KRASNOYARSK FOREST STEPPE

**A.T. AVETISYAN¹, Candidate of Science in Agriculture, Associate Professor,
V.P. DANILOV², Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
V.E. MUDROVA³, Laboratory Head**

¹*Krasnoyarsk State Agrarian University
90, Mira Ave, Krasnoyarsk, 660049, Russia
e-mail: andronik.avetisyan@mail.ru*

²*Siberian Research Institute of Fodder Crops, SFSCA RAS
Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia
e-mail: vicdan@list.ru*

³*East Siberian Department of Siberian Research Institute of Fodder Crops, SFSCA RAS
Mikhailovka, Uzhurskiy District, Krasnoyarsk Territory, 662241, Russia
e-mail: vostochno-sibiskiy@ngs.ru*

There was studied productivity of maize for grain and silage in hybrids Katerina SV, ROSS 191 MV, ROSS 140 SV bred in Russia; NK Kuler, NK Gitago, Delitop F1, Falcon F1 bred abroad, under conditions of the Krasnoyarsk forest steppe. Data on the growing period length, yields of green mass and dry matter, chemical composition of green mass and cost-efficiency of cultivation were produced. Dependencies of green mass and dry matter yields in maize hybrids varying in ripeness on sowing dates, seeding rates and cultivation techniques at different harvesting times were revealed. The cultivation of maize hybrids Katerina SV, ROSS 191 MV, NK Kuler, NK Gitago, Delitop F1 and Falcon F1 under conditions of the East Siberian forest steppe ensured high biological yields of green and dry mass containing dry matter of not less than 20–21% as well as high nutritive value of green mass. The yields of green mass of hybrids bred in Russia were 580–684 centners per ha, those of foreign hybrids 663–930 centners per ha. The profitability of home hybrids cultivation made up 197–244%, that of foreign hybrids 288–296%. To obtain high and stable yields of green and dry mass with high feeding qualities, the hybrids ROSS 191 MV, NK Kuler and NK Gitago can be recommended. Under conditions of the Krasnoyarsk forest steppe, the early-ripening hybrid Katerina SV would be better sown during the second ten-day period of May, the mid-ripening hybrid ROSS 140 SV during the third ten-day period of May, or the first ten-day period of June, at 70 ths viable seeds per ha seeding rate that provides yields of up to 888 centners per ha of green mass, or 193 centners per ha of dry mass. The application of Gold Star herbicide in a dose of 0.2 L per ha contributed to reducing weeds down to 2% of the harvest with the yields of green mass harvested at the milk-wax and wax stages up to 579–671 centners per ha.

Keywords: maize, hybrid, green mass, dry matter, fodder unit, digestible protein, seeding rate, sowing date.

Поступила в редакцию 11.10.2017