



DOI: 10.26898/0370-8799-2017-5-5

УДК 633.15:631.5

**ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ УХОДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ**

Н.И. КАШЕВАРОВ¹, академик РАН, ВРИО директора,
А.А. ПОЛИЩУК², кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией,
В.И. ПОНАМАРЕВА², научный сотрудник,
А.Н. ЛЕБЕДЕВ², младший научный сотрудник

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
²Сибирский научно-исследовательский институт кормов СФНЦА РАН
630501, Россия, Новосибирская область, пос. Краснообск
e-mail: sibkorma@ngs.ru

Представлены результаты исследований по влиянию приемов ухода на продуктивность ранне-спелого гибрида кукурузы Обский 140 СВ при возделывании на силос и зернофураж в условиях лесостепи Западной Сибири. Оптимизированы приемы ухода за посевами раннеспелого гибрида кукурузы Обский 140 СВ (ФАО 140–150) при возделывании на силос и зернофураж с применением минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{40}$ и без удобрений. Оптимальным комплексом уходов за раннеспелым гибридом кукурузы Обский 140 СВ в условиях лесостепи Западной Сибири являются два боронования и две междурядные обработки с применением удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{40}$. Данные приемы обеспечивают повышение урожайности зеленой и сухой массы по сравнению с контролем (без уходов, без удобрений) в 3,6–3,8 раза при максимальном выходе с 1 га обменной энергии (110,3 ГДж) и кормовых единиц (94,1 ц). Возделывание кукурузы без применения удобрений на фоне проведения всего комплекса приемов по уходу обеспечивает прибавку по сравнению с контролем на 201 % зеленой массы и силоса и на 188 % сухой массы. Проведение комплекса уходов способствует снижению засоренности посевов на 70 %. Удобрения, внесенные на кукурузе без приемов ухода, в значительной степени используются сорняками. При возделывании гибрида кукурузы Обский 140 СВ на фуражное зерно проведение полного комплекса агротехнических приемов ухода с использованием удобрений и без них – обязательное условие, обеспечивающее сбор зерна до 45,3 ц/га.

Ключевые слова: кукуруза, боронование, междурядная обработка, зеленая биомасса, сухая биомасса.

Первоочередной задачей в развитии животноводства, увеличении его продуктивности и снижении себестоимости продуктов питания является прочная кормовая база, позволяющая при любых погодных условиях получать разнообразные и качественные корма в достаточном количестве.

Силос из-за простоты приготовления и хранения – наиболее распространенный вид корма в зимне-стойловый период. В Западной Сибири до настоящего времени основ-

ной силосной культурой остается кукуруза, которая занимает более 65 % всех площадей силосных культур в данном регионе [1]. Широкое возделывание и использование кукурузы обусловлено ее мощным биологическим потенциалом, пластичностью по отношению к погодным условиям, что позволяет даже за относительно короткий период вегетации при соблюдении агротехники формировать высокие и стабильные урожаи.

В растениеводстве основа любой технологии – сорт или гибрид. В результате успешной работы отечественных и зарубежных селекционеров получено большое количество достаточно раннеспелых и холодостойких гибридов кукурузы. Однако многочисленные исследования свидетельствуют, что урожай кормовых культур существенно снижается из-за высокой засоренности посевов. Сорняки интенсивно используют питательные вещества, влагу, свет, поскольку растут опережающими темпами в сравнении с культурными растениями. Снижение урожайности в результате вредоносности сорняков достигает 45–50 % [2]. В связи с этим актуальна оптимизация элементов технологии возделывания кукурузы с учетом особенностей новых раннеспелых гибридов.

Приемы ухода за посевами предусматривают создание благоприятных условий для роста растений и накопления биомассы кукурузы. Наиболее простыми в проведении и достаточно эффективными приемами ухода за кукурузой являются довсходовые и повсходовые боронования, снижающие засоренность на 32–93 % [3–7]. Другой важный прием ухода за посевами – междурядные обработки. Они позволяют не только уничтожить всходы поздних сорняков, но и способствуют появлению дополнительных воздушных корней, повышающих устойчивость кукурузы к полеганию, улучшают аэрацию почвы, что усиливает процессы нитрификации и уменьшает вынос питательных веществ сорняками, масса которых в результате обработок уменьшается в 1,5–2,3 раза [8–10].

Цель исследования – оптимизировать приемы ухода за раннеспелым гибридом кукурузы Обский 140 СВ при использовании на силос и зернофураж.

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в лесостепной зоне Западной Сибири на центральной экспериментальной базе Сибирского науч-

но-исследовательского института кормов (Новосибирская область). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднеспелый, среднесуглинистый.

Объект исследований – раннеспелый гибрид кукурузы Обский 140 СВ. Патентообладатели – НПО «КОС-МАИС», Алтайский НИИСХ и СибНИИ кормов. Трехлинейный гибрид, раннеспелый (ФАО 140–150), созревает за 92–95 дней. Отличается холодостойкостью, устойчивостью к полеганию, гельминтоспориозу, стеблевым гнилям, бактериозу початков. С 2004 г. включен в Государственный реестр сортов, допущенных к использованию по Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Средневолжскому, Уральскому и Западно-Сибирскому регионам [11].

Предшественником в опытах были семенные посевы сои (2009 и 2011 гг.) и фацелия (2010 г.). Осенью почву обрабатывали на глубину 23–25 см, весной проводили закрытие влаги зубowymi боронами (БЗТ-1,0), шлейфование планировщиком (ПН-8) с целью выравнивания поверхности почвы, предпосевную культивацию (КПС-4,0) на глубину заделки семян, прикатывание катками ЗККШ-6А до и после посева. Минеральные удобрения ($N_{60}P_{60}K_{40}$) вносили вразброс под предпосевную культивацию. Повторность в опыте четырехкратная, посевная площадь делянок 84 м², учетная – 56 м². Посев проводили сеялкой Optima 19–27 мая. Густота стояния растений составляла 70–80 тыс./га. Уход за посевами включал боронование (БЗЛ-0,7) и междурядную обработку (КРН-4,2) согласно схеме опыта (табл. 1).

Фенологические наблюдения, динамику роста и накопления биомассы растений осуществляли по методике ВИК [12], учет засоренности посевов – по методике НИИСХ Юго-Востока [13]. Уборку и учет урожая зеленой массы проводили комбайном Е-280 с весовым устройством, урожайность зерна рассчитывали на 22%-ю влажность. Содержание сухого вещества определяли по ГОСТ Р 52838–2007 [14]. Энергетическую

Схема опыта

Способ ухода	Доза удобрений
Без уходов	Без удобрений
Без уходов	$N_{60}P_{60}K_{40}$
Две междурядные обработки	$N_{60}P_{60}K_{40}$
Боронование до всходов + междурядная обработка	$N_{60}P_{60}K_{40}$
Боронование до всходов и по всходам	$N_{60}P_{60}K_{40}$
Комплекс уходов: два боронования + две междурядные обработки	Без удобрений
Комплекс уходов: два боронования + две междурядные обработки	$N_{60}P_{60}K_{40}$

Примечание. Первое боронование – до всходов (через 4–5 дней после посева), второе – в фазу 3–4-го листа. Первая междурядная обработка – в фазу 4–5-го листа, вторая – 8–9-го.

и протеиновую питательность рассчитывали по методике В.И. Сироткина [15]. Статистическую обработку урожайных данных осуществляли согласно методике Б.А. Доспехова [16] с использованием пакета прикладных программ Snedecor [17].

Вегетационный период 2009 г. был избыточно увлажненным и холодным, 2010 г. также отличался существенным дефицитом тепла на фоне недостатка осадков с июня по сентябрь. Холодные погодные условия привели в 2009–2010 гг. к запозданию прохождения фаз развития более чем на 2 нед и не позволили растениям до заморозков сформировать початки молочно-восковой и восковой спелости. В 2011 г. погодные условия складывались для кукурузы более благоприятно: сформированы початки молочно-восковой и восковой спелости и получено фуражное зерно.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведение уходов способствовало значительному повышению высоты и продуктивности растений на протяжении всей вегетации. Так, в фазу выметывания две междурядные обработки или боронования с междурядной обработкой на фоне удобрений обеспечили в среднем за 3 года прибавку высоты растений на 52–59 %, зеленой массы на 108–120, сухой – на 110–127 %. Проведение комплекса уходов (два боро-

нования и две междурядные обработки) без применения удобрений дало прибавку практически на этом же уровне, на удобренном фоне обеспечило прибавку высоты растений на 68 %, зеленой массы на 134, сухой – на 150 %. Влияние приемов уходов в значительной степени зависело от погодных условий: в избыточно увлажненном 2009 г. отмечено существенное влияние довсходового и повсходового боронований. Прибавка зеленой массы составила 70 %, сухой – 62 %, в более засушливом 2010 г. – соответственно 18 и 22 %.

Наибольший положительный эффект указанные приемы ухода обеспечили в засушливом 2011 г. При проведении комплекса уходов на удобренном фоне прибавка высоты растений составила 120 %, зеленой массы – 355, сухой – 368 %. Эти закономерности сохранились до конца вегетации. Наблюдали некоторое снижение значения довсходового боронования с междурядной обработкой в фазе молочной спелости зерна и повышение действия двух боронований и, следовательно, комплекса уходов, включающего их. Данная существенная разница в продуктивности кукурузы в зависимости от способов ухода объясняется высоким общим уровнем засоренности посевов и замедленными темпами роста растений кукурузы в начальный период вегетации. На контрольном варианте без уходов на удобренном фоне в фазу формирования

початков кукурузы зеленая масса сорняков составила в среднем за 3 года 1178 г/м², сухая – 294,4 г/м². Боронования снизили зеленую биомассу сорняков на 28 %, две междурядные обработки – на 47, боронование и междурядная обработка – на 50, проведение комплекса уходов – на 70 %.

Следует отметить, что внесение удобрений существенно повышало засоренность посевов (на 45–50 % по зеленой массе), на контрольном варианте без уходов стало причиной повышения биомассы сорняков на 80 %, благодаря комплексу уходов – лишь на 50 %. Таким образом, удобрения, внесенные на кукурузе без приемов ухода, в значительной степени использовались сорняками. В наиболее засушливом 2011 г. биомасса сорняков была наименьшей по годам исследований и составила на варианте без уходов и удобрений 909 г/м², в 2009 г. (наиболее увлажненном) – 1490, в 2010 г. – 1135 г/м².

Низкая теплообеспеченность вегетационных периодов 2009–2010 гг. не позволила кукурузе сформировать початки молочно-восковой и восковой спелости. Однако проведение уходов существенно повлияло

не только на общий уровень биомассы кукурузы, но и на сбор початков молочно-восковой и восковой спелости. Погодные условия 2011 г. способствовали формированию кукурузой початков молочно-восковой и восковой спелости и фуражного зерна. Структурный анализ растений показал положительное влияние уходов и удобрений на формирование початков и их спелость. Так, если доля початков молочно-восковой и восковой спелости на варианте без уходов и удобрений по сухой массе составила 8 %, то при полном комплексе уходов на фоне удобрений – 42 %.

Учет урожайности выявил, что показатели продуктивности кукурузы во все годы исследований были минимальными на вариантах без уходов. Проведение каждого из приемов ухода обеспечило достоверную прибавку сбора биомассы. Даже самый простой прием ухода – боронование – повысил урожайность зеленой массы на 88 %, сухой – на 71, выход силоса – на 99 % (табл. 2). Максимальная продуктивность кукурузы отмечена при проведении двух боронований и двух междурядных обработок на фоне внесения удобрений N₆₀P₆₀K₄₀: 410 ц зеленой массы/га, 104,6 – сухой и

Таблица 2

Продуктивность раннеспелого гибрида кукурузы Обский 140 СВ в зависимости от приемов ухода (2009–2011 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га		Сбор, ц/га	
	зеленой массы	сухой массы	силоса	зерна (2011 г.)
Без уходов, без удобрений	109	29,0	89	0,6
Без уходов, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	177	48,0	135	1,1
Две междурядные обработки, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	345	87,9	280	35,9
Боронование до всходов + междурядная обработка, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	344	87,8	279	39,2
Боронование до всходов и по всходам, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	332	82,0	269	35,4
Комплекс уходов: два боронования + две междурядные обработки, без удобрений	328	83,5	268	37,4
Комплекс уходов: два боронования + две междурядные обработки, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	410	104,6	333	45,3
НСР ₀₅ , ц/га	28,1	7,1		

333 ц силоса/га, что в 3,6–3,8 раза выше, чем на варианте без уходов и удобрений. Равнозначными показали себя варианты с проведением довсходового боронования с междурядной обработкой и с двумя междурядными обработками – 87,8–87,9 ц сухой массы/га. Практически такую же продуктивность обеспечили два боронования – 332 ц зеленой массы /га и 82,0 ц сухой массы/га. Внесение удобрений существенно повышало продуктивность кукурузы независимо от приемов ухода. На контрольном варианте без уходов эта прибавка была значительно выше, чем на варианте с комплексом уходов: 62 % зеленой массы, 66 – сухой массы и 52 % силоса. На вариантах полного комплекса уходов с применением удобрений эти показатели составили соответственно 25, 25 и 24 %.

Проведение всего комплекса уходов на неудобренном фоне также обеспечило значительную прибавку продуктивности по сравнению с вариантами удобренного фона благодаря снижению засоренности посевов и улучшению условий роста и развития кукурузы. В первом случае – на 201 % зеленой массы, 188 – сухой и 201 % силоса, во

втором – на 132, 118 и 146 % соответственно. Эти закономерности прослеживались во все годы исследований, хотя эффективность отдельных приемов в разные годы различалась. Так, в 2011 г. на варианте с боронованием прибавка сухой массы по сравнению с вариантом без уходов составила 114 %, в 2009, 2010 гг. – 50–67 %.

Весьма значительно влияние приемов ухода на урожайность фуражного зерна. Проведение всего комплекса уходов при внесении удобрений обеспечило получение в 2011 г. 45,3 ц фуражного зерна /га, без уходов – лишь 1,1 ц/га. Внесение удобрений при полном комплексе уходов повысило урожайность зерна кукурузы на 21 %.

Расчет продуктивности и биоэнергетическая оценка приемов ухода по результатам химического анализа показали, что полный комплекс уходов на фоне удобрений при довольно низких затратах энергии (2,64 МДж на 1 к.ед.) обеспечивает максимальный выход обменной энергии – 110,3 ГДж/га и кормовых единиц – 94,1 ц/га. На варианте без уходов эти показатели составили соответственно 4,53 МДж, 45,7 ГДж/га и 35,5 ц/га (табл. 3).

Таблица 3

**Биоэнергетическая оценка посевов кукурузы гибрида Обский 140 СВ
в зависимости от приемов ухода (2009–2011 гг.)**

Вариант	Сбор кормовых единиц, ц/га	Сбор обменной энергии, ГДж/га	Сумма затрат, ГДж/га	Затраты энергии на 1 к.ед., МДж	Коэффициент энергетической эффективности
Без уходов, без удобрений	22,0	28,0	7,5	3,40	3,73
Без уходов, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	35,5	45,7	16,1	4,53	2,84
Две междурядные обработки, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	75,6	90,9	22,4	2,96	4,06
Боронование до всходов + междурядная обработка, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	75,5	90,2	22,3	2,95	4,05
Боронование до всходов и по всходам, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	70,5	84,4	21,8	3,09	3,88
Комплекс уходов: два боронования + две междурядные обработки, без удобрений	73,5	86,9	15,8	2,14	5,52
Комплекс уходов: два боронования + две междурядные обработки, N ₆₀ P ₆₀ K ₄₀	94,1	110,3	24,9	2,64	4,43

ВЫВОДЫ

1. Оптимальным комплексом уходов за раннеспелым гибридом кукурузы Обский 140 СВ в условиях лесостепи Западной Сибири являются два боронования и две междурядные обработки с применением удобрений $N_{60}P_{60}K_{40}$, обеспечивающие повышение урожайности зеленой и сухой массы по сравнению с контролем (без уходов, без удобрений) в 3,6–3,8 раза при максимальном выходе с 1 га обменной энергии (110,3 ГДж) и кормовых единиц (94,1 ц).

2. Возделывание кукурузы без применения удобрений на фоне проведения всего комплекса приемов по уходу обеспечивает прибавку по сравнению с контролем 201 % зеленой массы и силоса и 188 % – сухой.

3. Проведение комплекса уходов способствует снижению засоренности посевов на 70 %. Удобрения, внесенные на кукурузе без приемов ухода, в значительной степени используются сорняками.

4. При возделывании гибрида кукурузы Обский 140 СВ на фуражное зерно проведение полного комплекса агротехнических приемов ухода как с использованием удобрений, так и без них обеспечивает сбор зерна до 45,3 ц/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Кашеваров Н.И., Ильин В.С., Кашеварова Н.Н., Ильин И.В.** Кукуруза в Сибири. – Новосибирск, 2004. – 400 с.
2. **Кашеваров Н.И.** Возделывание силосных культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 1993. – 269 с.
3. **Милащенко Н.З.** Борьба с сорняками на полях Сибири. – Омск, 1978. – 134 с.
4. **Можаев Н.И., Заботина Е.И.** О некоторых приемах борьбы с сорняками // Сб. науч. тр. Красноярского НИИСХ. – Красноярск, 1964. – Т. 2. – С. 17–22.
5. **Соколов В.С.** Возделывание кукурузы в Новосибирской области. – Новосибирск, 1978. – 23 с.
6. **Кашеваров Н.И.** Сроки боронования и продуктивность кукурузы // НТБ. – Новосибирск, 1979. – Вып. 6. – С. 5–6.
7. **Кашеваров Н.И.** Возделывание силосных культур в Западной Сибири. – Новосибирск, 1993. – 269 с.

8. **Афонин Н.М.** Сроки посева, густота растений и продуктивность кукурузы // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 2. – С. 7–8.
9. **Бенц В.А., Кашеваров Н.И., Демарчук Г.А.** Полевое кормопроизводство в Сибири. – Новосибирск, 2001. – 240 с.
10. **Кашеварова Н.Н.** Совершенствование приемов возделывания кукурузы с различными кормовыми культурами в лесостепной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 1998. – 18 с.
11. **Сорта** селекции Сибирского НИИ кормов: проспект. – Новосибирск, 2010. – 41 с.
12. **Методика** полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВИК, 1971. – 157 с.
13. **Методика** определения засоренности / НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1969. – 48 с.
14. **ГОСТ Р 52838–2007.** Корма. Методы определения содержания сухого вещества. Национальный стандарт РФ. Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2008. – 11 с.
15. **Сироткин В.И.** Экспресс-метод производственной оценки энергетической и протеиновой питательности силоса и химической консервы. – Новосибирск, 1989. – 52 с.
16. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
17. **Сорокин О.Д.** Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск, 2004. – 160 с.

REFERENCES

1. **Kashevarov N.I., P'in V.S., Kashevarova N.N., P'in I.V.** Kukuruz v Sibiri. – Novosibirsk, 2004. – 400 s.
2. **Kashevarov N.I.** Vozdelyvanie silosnykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri. – Novosibirsk, 1993. – 269 s.
3. **Milashchenko N.Z.** Bor'ba s sornyakami na polyakh Sibiri. – Omsk, 1978. – 134 s.
4. **Mozhaev N.I., Zabolina E.I.** O nekotorykh priemakh bor'by s sornyakami // Sb. nauch. tr. Krasnoyarskogo NIISKh. – Krasnoyarsk, 1964. – T. 2. – S. 17–22.
5. **Sokolov V.C.** Vozdelyvanie kukuruzy v Novosibirskoi oblasti. – Novosibirsk, 1978. – 23 s.
6. **Kashevarov N.I.** Sroki boronovaniya i produktivnost' kukuruzy // NTB. – Novosibirsk, 1979. – Vyp. 6. – S. 5–6.
7. **Kashevarov N.I.** Vozdelyvanie silosnykh kul'tur v Zapadnoi Sibiri. – Novosibirsk, 1993. – 269 s.

8. **Afonin N.M.** Sroki poseva, gustota rastenii i produktivnost' kukuruzy // Kukuza i sorgo. – 1996. – N 2. – S. 7–8.
9. **Bents V.A., Kashevarov N.I., Demarchuk G.A.** Polevoe kormoproizvodstvo v Sibiri. – Novosibirsk, 2001. – 240 s.
10. **Kashevarova N.N.** Sovershenstvovanie priemov vozdelevaniya kukuruzy s razlichnymi kormovymi kul'turami v lesostepnoi zone Zapadnoi Sibiri: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Novosibirsk, 1998. – 18 s.
11. **Sorta seleksii Sibirskogo NII kormov: prospekt.** – Novosibirsk, 2010. – 41 s. 12. **Metodika polevykh opytov s kormovymi kul'turami.** – M.: VIK, 1971. – 157 s.
13. **Metodika opredeleniya zasorennosti / NIISKh Yugo-Vostoka.** – Saratov, 1969. – 48 s.
14. **GOST R 52838–2007. Korma. Metody opredeleniya sodержaniya sukhogo veshchestva. Natsional'nyi standart RF. Izdanie ofitsial'noe.** – M.: Standartinform, 2008. – 11 s.
15. **Sirotkin V.I.** Ekspress-metod proizvodstvennoi otsenki energeticheskoi i proteinovoi pitatel'nosti silosa i khimicheskoi konservy. – Novosibirsk, 1989. – 52 s.
16. **Dospekhov B.A.** Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
17. **Sorokin O.D.** Prikladnaya statistika na komp'yutere. – Krasnoobsk, 2004. – 160 s.

EFFECTS OF CULTIVATION TECHNIQUES ON MAIZE PRODUCTIVITY FOR FEED PURPOSES

**N.I. KASHEVAROV¹, Member of RAS, Doctor of Science in Agriculture, Acting Director,
A.A. POLISHCHUK², Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head,
V.I. PONOMAREVA², Researcher,
A.N. LEBEDEV², Junior Researcher**

¹*Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies, RAS*

²*Siberian Research Institute of Fodder Crops, SFSCA RAS*

Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia

e-mail: sibkorma@ngs.ru

Results are given from studies on the effects of cultivation techniques on productivity of early-ripening maize hybrid Obskiy 140 SV when cultivated for silage and fodder-grain purposes under conditions of the West Siberian forest steppe. The cultivation techniques have been optimized, when the early-ripening maize hybrid Obskiy 140 SV (FAO 140–150) was grown for silage and fodder-grain purposes using mineral fertilizers in a dose of $N_{60}P_{60}K_{40}$, and without fertilizers. The optimum complex of techniques under conditions of the West Siberian forest steppe was found to be two harrowings and two inter-row tillage using fertilizers in a dose of $N_{60}P_{60}K_{40}$. These techniques provide increasing green and dry mass yields 3.6–3.8 times, as compared with the control (without crop cultivation, without fertilizers), with the maximum outputs of metabolizable energy (110.3 GJ) and feed units (94.1 centner) per ha. Maize cropping without fertilizers against a background of the entire complex of cultivation techniques provides the increases in green mass yield by 201% and dry mass yield by 188% as compared with the control. Carrying out the complex of crop cultivation techniques contributes to a reduction in weed infestation by 70%. Fertilizers applied to maize without cultivation techniques are largely used by weeds. When early-ripening maize hybrid Obskiy 140 SV is cultivated for fodder-grain purposes, carrying out the full complex of crop cultivation techniques with and without using fertilizers is necessary to obtain grain yields up to 45.3 centner per ha.

Keywords: maize, harrowing, inter-row tillage, green mass, dry mass.

Поступила в редакцию 24.10.2017