

8. Томмэ, М.Ф. Корма СССР. Состав и питательность / М.Ф. Томмэ [таблица, 4-е изд.]. – М.: Колос, 1964. – 448 с.

9. Урожайность зеленой и сухой массы силфийи пронзеннолистной в зависимости от фона азотного питания / Б.В. Шелюто, Т.Н. Мыслыва, М.Н. Силивончик, Е.В. Костицкая // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: мат. XVII Межд. науч. конф. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – С. 668-674.

10. Шмаков, П.Ф. Протеиновые ресурсы и их рациональное использование при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы: монография / П.Ф. Шмаков [и др.]. – Омск: Вариант. – Омск, 2008. – 488 с.

11. Янушко, С.В. Организация кормовой базы для дойного стада в сельскохозяйственных предприятиях: учебно-практическое пособие / С.В. Янушко, М.В. Шупик, Н.М. Бугаенко. – Минск: Экоперспектива, 2001. – 232 с.

12. Bury, M. Yields, calorific value and chemical properties of cup plant *Silphium perfoliatum* l. biomass, depending on the method of establishing the plantation / B. Marek, E. Mozdzer, T. Kitzak, H. Siwek, M. Włodarczyk // Agronomy. – 2020. – №10. – P. 2-21.

13. Tworowski, J. Chemical composition and energetic value of biomass from willow SRC, cup plant and *Miscanthus x giganteus* / J. Tworowski, M. Stolarski, H. Wróblewska // Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. – 2010. – №547. – P. 401-408.

DYNAMICS OF NUTRITIONAL AND FEED VALUE OF CUP PLANT (*SILPHIUM PERFO-LIATUM*) RELATING TO THE DEVELOPMENT STAGES

B.V. Sheliuto, T.N. Myslyva, M.N. Silivonchik, A.L. Rashkevich, M.A. Luzanov

*The characterization of nutritional and feed value of cup plant (*Silphium Perfoliatum*) relating to the development stages and a type of economic application is presented. It's established that at the booting stage, when cup plant (*Silphium Perfoliatum*) is used for cattle feeding in the green conveyor system the metabolizable energy content in cup plant biomass varies from 9.8 to 10.4 megajoule, the digestible protein content amounts to 66.8-91.2 g per kilo of air-dry matter, and the digestible protein content per fodder unit reaches up to 76.8 g and 118.5 g, which is in line with the dietary standard of production animals. At the anthesis stage, when cup plant (*Silphium Perfoliatum*) is harvested for silage the nutrient content amounts to 9.7 and 10.1 megajoule, 84.2 g and 90.4 g, 109.4 g and 120.5 g respectively. The maximum nutritional value of cup plant (*Silphium Perfoliatum*) is established at the heading stage beginning before the completion of the booting stage and flowering of the third tier of inflorescence. During the stages the crude protein content in green mass reaches up to 148-153 g, the digestible protein – 101-105.4 g, and the digestible protein content per fodder unit amounts to 123.2-131.8 g.*

УДК 633.15:631[82+872]:631.1(003.13)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПРИ ПОВТОРНОМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Г.Н. Куркина, научный сотрудник,

Д.Н. Володькин, Н.Л. Холодинская, кандидаты с.-х. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 11.03.2021)

Рецензент: Берестов И.И., доктор с.-х. наук

Аннотация. На связносуспесчаной почве с повышенным содержанием фосфора и калия в 2018-2020 гг. изучена агрономическая и экономическая эф-

фективность применения минеральных удобрений и соломы при повторном размещении кукурузы. Установлено, что при внесении в первый год 60 т/га подстилочного навоза КРС высокую урожайность и наименьшую себестоимость 1 т зерна или кормовых единиц обеспечивает вариант уборки кукурузы на зерно с последующей запашкой соломы и внесением в следующем году в предпосевную культивацию 30 кг/га азота, 45 кг/га калия и в фазу 6-7 листьев кукурузы 60 кг/га азота в виде мочевины. На фоне без кукурузной соломы, когда культура убирается на силос, данный вариант также является лучшим, но величина чистого дохода в этом случае ниже на 70,5-89,9 руб./га.

Получение высоких урожаев кукурузы возможно только при хорошей обеспеченности почвы питательными веществами [1]. Поэтому на бедных питательными веществами дерново-подзолистых почвах важнейшую роль играют удобрения [2]. На окультуренной почве под кукурузу экономически оправданы умеренные дозы органических и минеральных удобрений, обеспечивающие получение не только высокой урожайности, но и поддержание бездефицитного баланса гумуса в почве [3]. Важное значение имеет и применение соломы. При существующей в Беларуси структуре посевных площадей в разные годы выход соломы достигает 9-10 млн т (с учетом листостебельной массы кукурузы после уборки на зерно), из которых 2,8-3,8 млн т можно измельчать и использовать в качестве органического удобрения [4]. Ценность соломы заключается в том, что она обладает длительным последствием [5]. Наиболее целесообразна запашка соломы под бобовые и пропашные культуры [6]. В последние 3 года уборочная площадь кукурузы на зерно составляла в среднем 184 тыс. га при урожайности 5,75 т/га. Согласно литературным источникам [4] ежегодный возврат кукурузной соломы, преимуществом которой является более быстрое разложение относительно других культур, составлял 1,3 млн т. Поэтому для реализации высокого потенциала продуктивности кукурузы и эффективной окупаемости вкладываемых в нее средств необходимо дальнейшее усовершенствование системы удобрения этой культуры, которое будет обеспечивать снижение материально-денежных затрат [7].

Методика и условия проведения исследований. Полевые опыты проводили в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на дерново-подзолистой связносупесчаной почве с содержанием в пахотном слое 2,62 % гумуса, P_2O_5 – 193 мг/кг и K_2O – 276 мг/кг почвы, pH – 6,11.

Предшественник – кукуруза. Под кукурузу в первый год вносили 60 т/га навоза КРС, затем убирали на зерно с последующей запашкой растительных остатков и 5,5 т/га сухого вещества соломы, и на силос, с запашкой лишь пожнивных остатков. Во второй год посева кукурузы схема опыта включала 10 вариантов внесения минеральных удобрений. Подготовка почвы включала дискование, зяблевую вспашку, весеннее дискование, культивацию с боронованием и предпосевную обработку АКШ. Для посева использовали гибрид *Колizeй*. Норма высева – 90-100 тыс. семян/га. Способ сева: широкорядный, ширина междурядий 70 см. В фазу 2-3 листьев кукурузы применяли гербицид Люмакс в

норме 3,5 л/га. Площадь опытных делянок 30 м², учетная – 15 м². Повторность – четырехкратная. Исследования выполняли в соответствии с методическими рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой и кормовыми культурами [8, 9].

Погодные условия в 2018 г. и 2019 г. на протяжении всего вегетационного периода были благоприятными для роста и развития кукурузы. В 2020 г. развитие растений кукурузы отставало по сравнению с предыдущим годом, но было близким к среднегодовым показателям. Сумма эффективных температур (выше 10 °С) с мая по сентябрь в 2018 г. составила 1145 °С, в 2019 г. – 981 °С, в 2020 – 933 °С при норме 822 °С. За этот период, по данным метеостанции Борисов, выпало осадков 297, 384 и 420 мм соответственно при норме 370 мм.

Результаты исследований и их обсуждение. Следует отметить, что на почве опытного участка, содержащей повышенное количество подвижных форм фосфора и калия, внесение фосфорного и калийного удобрений не оказывало существенного влияния на урожайность. Эффективным было лишь действие азотного удобрения (таблица 1).

Максимальную урожайность зеленой массы кукурузы на обоих фонах показали варианты с дробным внесением азотных удобрений. На фоне заправки соломой все варианты применения удобрений несущественно различались по действию на урожайность зеленой массы кукурузы, а на фоне без соломой достоверное снижение по сравнению с вариантами дробного внесения азота отмечено только при внесении N₉₀P₆₀K₉₀, N₉₀P₀K₉₀.

Общий сбор сухого вещества на фоне заправки соломой составил 176,3 ц/га, без нее – 169,8 ц/га, разница в 6,5 ц/га – существенная (НСР₀₅ = 5,2 ц/га). Все варианты внесения минеральных удобрений на обоих фонах существенно повышали урожайность сухого вещества данной культуры. На фоне заправки соломой прирост составил 18-27%, без нее – 22-36%. Вместе с тем, в число лучших по урожайности не вошли N₁₂₀₋₁₅₀P₀K₄₅ на обоих фонах и N₉₀P₀K₀ на фоне без соломой.

При повторном размещении кукурузы после кукурузы, убранной на зерно, внесение во второй год карбамида сверх 90 кг/га не приводило к росту урожайности сухого вещества. Так, средняя урожайность при такой дозе составила 180,0 ц/га, при 120 кг/га – 179,0 ц/га, 150 кг/га – 179,3 ц/га. На фоне без заправки кукурузной соломой, когда эта культура была убрана на силос, отмечается небольшой прирост урожая сухого вещества с увеличением дозы азота. Сбор сухого вещества в этом случае составил 172,9 ц/га, 173,8 ц/га и 175,2 ц/га соответственно. Вместе с тем, можно выделить варианты с наибольшей урожайностью сухого вещества на обоих фонах минеральных удобрений: N₃₀₊₆₀P₀K₄₅, N₆₀₊₆₀P₀K₄₅, N₉₀₊₆₀P₀K₄₅.

На фоне уборки кукурузы на зерно с заправкой соломой средняя урожайность зерна 14%-ной влажности повторной культуры равнялась 101,7 ц/га, а при уборке кукурузы на силос – на 2,6 ц/га меньше (при НСР₀₅ = 2,3 ц/га). Лучший вариант на первом фоне – N₃₀₊₆₀P₀K₄₅ с урожайностью 108,6 ц/га. Несущественно уступили ему (на 0,9-4,9 ц/га) варианты: N₆₀₊₆₀P₀K₄₅, N₉₀₊₆₀P₀K₄₅,

Таблица 1 – Урожайность и влажность зерна кукурузы в зависимости от применяемых удобрений (среднее за 2018-2020 гг.)

Вариант	Урожайность				Влажность зерна при уборке, %
	зеленой массы	сухого вещества	зерна натураль- ной влажности	зерна 14%- ной влажно- сти	
Фон с запашкой соломы					
1. Контроль	380	146,2	116,4	85,1	37,1
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	462	181,0	139,1	103,7	35,9
3. N ₉₀ P ₀ K ₉₀	464	179,9	141,2	104,4	36,4
4. N ₉₀ P ₀ K ₀	451	177,4	137,5	102,0	36,2
5. N ₉₀ P ₀ K ₄₅	452	176,1	137,4	101,8	36,3
6. N ₃₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	476	185,5	146,8	108,6	36,4
7. N ₁₂₀ P ₀ K ₄₅	446	172,4	133,3	98,7	36,3
8. N ₆₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	473	185,5	144,9	107,7	36,1
9. N ₁₅₀ P ₀ K ₄₅	452	172,9	133,9	98,9	36,5
10. N ₉₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	474	185,7	142,4	106,0	36,0
Среднее	453	176,3	137,3	101,7	36,3
Фон без соломы					
1. Контроль	349	135,4	109,2	80,0	37,0
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	441	174,9	137,8	102,9	35,8
3. N ₉₀ P ₀ K ₉₀	437	171,3	135,4	100,3	36,3
4. N ₉₀ P ₀ K ₀	419	165,4	132,5	98,0	36,4
5. N ₉₀ P ₀ K ₄₅	429	170,5	133,1	99,5	35,7
6. N ₃₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	464	182,2	141,7	105,1	36,2
7. N ₁₂₀ P ₀ K ₄₅	428	166,3	131,4	96,9	36,6
8. N ₆₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	463	181,3	143,3	106,0	36,4
9. N ₁₅₀ P ₀ K ₄₅	425	166,6	128,8	96,0	35,9
10. N ₉₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	466	183,9	142,4	106,3	35,8
Среднее	432	169,8	133,6	99,1	36,2
НСР ₀₅ АВ	42	16,4		7,3	
А (вариант)	30	11,6		5,2	
В (фон)	13	5,2		2,3	

N₉₀P₀K₉₀ и N₉₀P₆₀K₉₀. В то же время на фоне уборки кукурузы на силос два последних варианта при повторном возделывании кукурузы показали более низкую урожайность зерна, которая равнялась 100,3 и 102,9 ц/га.

При возделывании кукурузы на зерно важным показателем является влажность его при уборке. Исследования показывают, что внесение минеральных удобрений способствовало снижению влажности зерна (в среднем на 0,5-1,2%). Дробное и разовое внесение азотных удобрений, а также заплата соломы не влияли на влажность зерна при уборке (по 36,2 %).

Расчет экономической эффективности применения минеральных удобрений при различных вариантах уборки предшествующей кукурузы показал, что материальные затраты на выращивание культуры на силос на фоне заплаты соломы составляют 2418,0 руб./га, без нее 2394,0 руб./га, на зерно – 2726,3 и 2706,2 руб./га соответственно. Более высокие затраты при возделывании куку-

рузы на зерно связаны с большими расходами на ГСМ, которые в структуре затрат составили 26,7-27,3 % против 16,3-16,5 % при уборке на силос. В то же время по расходам на оплату труда отмечается обратная картина: 2,9 % против 8,1-8,3 %.

Уборка кукурузы на зерно с последующей запашкой соломы при внесении в следующем году 30 кг/га д.в. азота и 45 кг/га калия в предпосевную культивацию и 60 кг/га в виде мочевины в фазу 6-7 листьев кукурузы обеспечивает наибольший чистый доход и наименьшую себестоимость как при возделывании на зерно (1111,5 руб./га и 249,6 руб./т зерна соответственно), так и на силос (2032,5 руб./га и 188,7 руб./т к.ед.) (таблицы 2, 3). Этот же вариант внесения минеральных удобрений оказался лучшим и на фоне, когда предшествующая кукуруза убиралась на силос (1021,6 руб./га и 254,8 руб./т при выращивании на зерно и 1962,0 руб./га и 191,2 руб./т к.ед. при возделывании на силос), но величина чистого дохода при этом на 89,9 руб./га ниже при выращивании на зерно и на 70,5 на силос. В среднем по всем вариантам опыта возделывание кукурузы на фоне запашки соломы повышало величину чистого дохода на 69,0 руб./га при уборке кукурузы на зерно и на 100,7 руб./га при уборке на силос.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения удобрений при выращивании кукурузы на зерно

Вариант	Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Чистый доход, руб./га	Себестоимость 1 т зерна, руб.	Рентабельность, %
Фон с запашкой соломы					
1. Контроль	2995,5	2391,5	604,1	281,0	25,3
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	3650,2	2847,8	802,4	274,6	28,2
3. N ₉₀ P ₀ K ₉₀	3674,9	2675,2	999,7	256,2	37,4
4. N ₉₀ P ₀ K ₀	3590,4	2648,2	942,2	259,6	35,6
5. N ₉₀ P ₀ K ₄₅	3583,4	2655,0	928,4	260,8	35,0
6. N ₃₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	3822,7	2711,2	1111,5	249,6	41,0
7. N ₁₂₀ P ₀ K ₄₅	3474,2	2694,4	779,8	273,0	28,9
8. N ₆₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	3791,0	2747,6	1043,4	255,1	38,0
9. N ₁₅₀ P ₀ K ₄₅	3481,3	2760,2	721,0	279,1	26,1
10. N ₉₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	3731,2	2796,8	934,4	263,8	33,4
Среднее	3579,5	2692,8	886,7	265,3	32,9
Фон без запашки соломы					
1. Контроль	2816,0	2350,7	465,3	293,8	19,8
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	3622,1	2839,3	782,7	275,9	27,6
3. N ₉₀ P ₀ K ₉₀	3530,6	2642,7	887,9	263,5	33,6
4. N ₉₀ P ₀ K ₀	3449,6	2626,2	823,4	268,0	31,4
5. N ₉₀ P ₀ K ₄₅	3502,4	2621,3	881,1	263,4	33,6
6. N ₃₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	3699,5	2678,0	1021,6	254,8	38,2
7. N ₁₂₀ P ₀ K ₄₅	3410,9	2693,2	717,7	277,9	26,6
8. N ₆₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	3731,2	2751,1	980,1	259,5	35,6
9. N ₁₅₀ P ₀ K ₄₅	3379,2	2718,2	661,0	283,2	24,3
10. N ₉₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	3741,8	2785,9	955,8	262,1	34,3
Среднее	3488,3	2670,7	817,7	270,2	30,5

**Таблица 3 – Экономическая эффективность применения удобрений при
выращивании кукурузы на силос**

Вариант	Стоимость продукции, руб./га	Затраты, руб./га	Чистый до- ход, руб./га	Себестои- мость 1 т к. ед., руб.	Рентабель- ность, %
Фон с запашкой соломы					
1. Контроль	3446,1	2079,3	1366,8	211,2	65,7
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	4294,2	2550,7	1743,5	207,9	68,4
3. N ₉₀ P ₀ K ₉₀	4220,3	2371,1	1849,2	196,6	78,0
4. N ₉₀ P ₀ K ₀	4202,4	2336,0	1866,5	194,6	79,9
5. N ₉₀ P ₀ K ₄₅	4169,6	2349,2	1820,3	197,2	77,5
6. N ₃₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	4410,7	2378,2	2032,5	188,7	85,5
7. N ₁₂₀ P ₀ K ₄₅	4076,8	2396,9	1679,9	205,8	70,1
8. N ₆₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	4410,7	2430,4	1980,3	192,9	81,5
9. N ₁₅₀ P ₀ K ₄₅	4089,0	2461,1	1627,9	210,7	66,1
10. N ₉₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	4416,0	2488,4	1627,6	197,2	77,5
Среднее	4173,6	2384,1	1759,5	200,3	75,0
Фон без запашки соломы					
1. Контроль	3196,9	2040,9	1156,0	223,4	56,6
2. N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	4139,4	2524,6	1614,8	213,5	64,0
3. N ₉₀ P ₀ K ₉₀	4049,5	2342,6	1706,9	202,5	72,9
4. N ₉₀ P ₀ K ₀	3903,9	2296,3	1607,6	205,9	70,0
5. N ₉₀ P ₀ K ₄₅	4029,6	2320,7	1708,9	201,6	73,6
6. N ₃₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	4325,3	2363,3	1962,0	191,2	83,2
7. N ₁₂₀ P ₀ K ₄₅	3926,0	2374,6	1551,4	211,7	65,3
8. N ₆₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	4301,8	2418,0	1883,9	196,7	77,9
9. N ₁₅₀ P ₀ K ₄₅	3933,3	2427,6	1505,7	216,0	62,0
10. N ₉₀₊₆₀ P ₀ K ₄₅	4369,0	2478,5	1890,6	198,6	76,3
Среднее	4017,5	2358,7	1658,8	206,1	70,2

Заключение

Уборка кукурузы на зерно с последующей запашкой соломы при внесении в следующем году 30 кг/га азота, 45 кг/га калия в предпосевную культивацию и 60 кг/га азота в виде мочевины в фазу 6-7 листьев кукурузы обеспечивает наибольший чистый доход и наименьшую себестоимость как при возделывании на силос (2032,5 руб./га и 188,7 руб./т к.ед.), так и на зерно (1111,5 руб./га и 249,6 руб./т соответственно). На фоне без кукурузной соломы величина чистого дохода в этом также лучшим варианте на 70,5-89,9 руб./га ниже. При повторном размещении кукурузы после кукурузы, возделываемой на зерно с последующей запашкой соломы и пожнивных остатков, урожайность зеленой массы и зерна выше, чем при размещении после кукурузы, убираемой на силос с запашкой лишь пожнивных остатков.

Литература

1. Семина, С.А. Условия возделывания и продуктивность кукурузы / С.А. Семина, А.С. Палийчук, И.В. Гаврюшина // Нива Поволжья. – 2016. – №4 (41). – С. 63-69.

2. Современные аспекты возделывания кукурузы в связи с изменением климата / Н.Ф. Надточаев, А.З. Богданов, Д.В. Лужинский, Г.Н. Куркина. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 153 с.
3. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев // Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
4. Серая, Т.М. Особенности применения соломы на удобрения / Т.М. Серая, Е.Н. Богатырева // Белорусское сельское хозяйство. – 2020. – №6. – С. 82-84.
5. Богатырева, Е.Н. Изменение содержания элементов питания и углерода в соломе сельскохозяйственных культур в процессе ее трансформации в дерново-подзолистых почвах / Е.Н. Богатырева [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2012. – №1. – С. 70-81.
6. Серая, Т.М. Органика воздваста сторицей / Т.М. Серая, Е.Н. Богатырева // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – №4. – С. 49-52.
7. Серая, Т.М. Агроэканамічная эфектыўнасць возделывания кукурузы по соломе ячменя на дерново-подзолистой супесчаной почве / Т.М. Серая [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2014. – №1(52). – С. 257-267.
8. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. – Днепрпетровск, 1980. – 54 с.
9. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. – 155 с.

ECONOMIC EFFICIENCY OF FERTILIZERS APPLICATION IN THE SECOND CULTIVATION OF MAIZE

G.N. Kurkina, D.N. Volodzhin, N. L. Kholodinskaya

Economic and agronomic efficiency of the application of mineral fertilizers and straw in the second planting of maize was studied on cohesive sandy-loam soil with the increased content of phosphorus and potassium in 2018-2020. It is established that when 60 t/ha of cattle stable manure is applied during the first year, a high yield and the lowest cost of 1 t of grain or feed units is provided by the variant of harvesting maize for grain, followed by a straw plowdown and applying 30 kg/ha of nitrogen, and 45 kg/ha of potassium during pre-sowing cultivation during the following year, and applying 60 kg/ha of nitrogen in the form of urea at the 6-7 leaves stage. Against the background without maize straw, when the crop is harvested for silage, this variant is also the best, but the net income in this case is lower by 70.5-89.9 rubles/ha.

УДК 631.8:633.2: 539.1.04

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕХОДА ¹³⁷Cs В ЗЕЛЕНУЮ МАССУ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЙ

Н.В. Кристова младший научный сотрудник
Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель
(Поступила 31.03.2021)

Рецензент: Надточаев Н.Ф., кандидат с.-х. наук

Аннотация. Представлены коэффициенты перехода (K_n) ¹³⁷Cs в зеленую массу сорго сахарного, сорго-суданкового гибрида, суданской травы, возделываемых на дерново-подзолистой супесчаной почве, при применении разной системы удобрений. Определено, что внесение фосфорно-калийных удобрений способствовало снижению K_n ¹³⁷Cs в зеленую массу сорго сахарного на 21-25 %, сорго-суданкового гибрида – на 17-22 %, суданской травы – на 10-16 %. При внесении полного минерального удобрения в посевах сорго сахарного и сор-