

УДК 633.2 : 631.81

ПРОДУКТИВНОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ

*Е. В. СЕРЕВЕТНИК**Институт кормов и сельского хозяйства Подолья
Национальной академии аграрных наук Украины*

Abstract. This paper presents the results of three-year research regarding the influence of the dates and dose of foliar fertilization using the organic microfertilizer Ekogreyn on the seed yield of smooth brome grass (variety Mars). According to the research results, it was found out that the organic microfertilizer Ekogreyn has a positive effect on the growth and development of plants of smooth brome grass, as well as on the level of their productivity. The best indicators of seed yield were recorded by the experimental variant, as it undergone two foliar fertilizations using the organic microfertilizer Ekogreyn in the phase of stem elongation ($1,3 \text{ l/ha}^{-1}$) and earing ($1,3 \text{ l/ha}$) combined with the application of the basic fertilizer $\text{N}_{60} \text{P}_{45} \text{K}_{45}$. The level of seed productivity in this variant was of 300 kg/ha , which is by 134 kg/ha or 80.4% more than in the variant without foliar fertilization (control variant).

Key words: *Bromus inermis*; Smooth Brome; Organic microfertilizer; Foliar fertilization; Individual productivity.

Реферат. Изложены результаты трехлетних исследований влияния срока и нормы внесения внекорневой подкормки органическим микроудобрением Екогрейн на урожайность семян костреца безостого сорта Марс. По результатам исследований выявлено, что органическое микроудобрение Екогрейн положительно влияло на рост и развитие растений костреца безостого, а также на уровень урожайности данной культуры. Наилучшие показатели урожайности семян костреца были отмечены на варианте опыта, где проводили две внекорневые подкормки в фазе выхода в трубку ($1,3 \text{ л/га}$) и колошения ($1,3 \text{ л/га}$) на фоне основного удобрения $\text{N}_{60} \text{P}_{45} \text{K}_{45}$. Уровень урожайности на данном варианте составил 300 кг/га , что на 134 кг/га или $80,4 \%$ больше чем на варианте без внекорневой подкормки (контроль).

Ключевые слова: *Bromus inermis*; Кострец безостый; Органическое микроудобрение; Внекорневая подкормка; Индивидуальная продуктивность.

ВВЕДЕНИЕ

В интенсивных технологиях производства семян злаковых трав большое значение имеет эффективная система удобрения. Потребность многолетних злаковых трав в элементах минерального питания значительно больше, чем у однолетних культур. Кроме того злаковые травы нуждаются в дополнительном минеральном питании в течение всего периода вегетации. Вместе с этим, многолетние злаковые травы имеют большое значение при создании культурных сенокосов и пастбищ с длительным сроком использования, а удобрениям принадлежит ведущая роль в повышении их урожайности. Применение удобрений в научно обоснованных нормах и соотношением при нормальном увлажнении почвы повышает урожайность трав в 2-3 и более раз (Макаренко, П.С., Кубик, М.П. 2002; Петриченко, В.Ф., Бугайов, В.Д., Антонив, С.Ф. 2005). Наряду с повышением урожайности травостоев, удобрения способствуют также улучшению ботанического состава и продлению долголетия сеяных пастбищ (Костина, В.Ф. 1987).

Цель наших исследований заключалась в определении потребности семеноводческих посевов костреца безостого сорта Марс в основных элементах питания в зависимости от срока их использования, определение наиболее критических периодов роста и развития растений по обеспечению питательными веществами, исследование влияния органического микроудобрения Екогрейн на семенную продуктивность семян костреца безостого.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование по изучению формирования семенной продуктивности костреца безостого сорта Марс в зависимости от срока и нормы внесения внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн проводились в 2012-2014 гг. в центральной Лесостепи Украины в полевом севообороте отдела семеноводства и трансфера инноваций Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН. В период вегетации костреца безостого проводили внекорневые подкормки препаратом Екогрейн в норме по: 1,0; 1,2; 1,3 л/га в фазе выхода в трубку

и колошения. За контроль использовали варианты без подкормок. Екогрейн – это органическое удобрение с многокомпонентной структурой, в состав которого входят макроэлементы (N, P, K), микроэлементы (Zn, Cu, B, Mg, Mn, Co, Mo, Fe), регуляторы роста растений биологического происхождения и другие вещества.

В течение периода вегетации растений костреца безостого, полевые опыты сопровождались исследованиями растений и почвы. Планирование и проведение исследований осуществлялось по общепринятым методическим указаниям (Єщенко, В.О., Копитко, П.Г. и др. 2005).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В результате проведенных исследований в течение 2012 - 2014 гг. было отмечено, что проведение внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн влияло на индивидуальную продуктивность растений костреца безостого сорта Марс. Формирование количества генеративных и вегетативных побегов существенно зависела как от срока проведения внекорневой подкормки данным препаратом, так и от нормы его использования (Доспехов, Б.А. 1985).

В среднем за три года исследований на контрольном варианте опыта, где внекорневую подкормку не проводили, количество генеративных побегов составила 80 шт./м². Проведение одной внекорневой подкормки в фазе выхода в трубку обеспечило формирование генеративных побегов на уровне 96, 134, 178 шт./м² в зависимости от нормы внесения Екогрейну, что соответственно на 16, 54, 98 шт./м² более чем на делянках контрольного варианта (Табл. 1). Внекорневая подкормка в фазе колошения увеличивала количество генеративных побегов в зависимости от нормы внесения препарата на 60, 58, 100 шт./м², в отношении к контролю. Рост количества генеративных побегов на 70, 97, 161 шт./м² отмечено на вариантах опыта, где проводили две внекорневые подкормки в фазе выхода в трубку и колошения. Наибольшее их количество (241 шт./м²), было на варианте опыта, где проводили две внекорневые подкормки органическим микроудобрением Екогрейн в дозе по 1,3 л /га., Прирост к контролю составлял 161 шт./м².

Таблица 1. Количество генеративных и вегетативных побегов костреца безостого сорта Марс в зависимости от внекорневой подкормки, (среднее за 2012 – 2014 гг.)

* Внекорневые подкормки проводили на фоне основного удобрения N₆₀P₄₅K₄₅

Фазы проведения внекорневой подкормки препаратом Екогрейн и нормы его внесения, л / га *	Количество генеративных побегов, шт./м ²	Количество вегетативных побегов, шт./м ²
Без подкормки (контроль)	80	126
Выход в трубку – 1,0	96	146
Колошение – 1,0	140	213
Выход в трубку – 1,0 и колошение – 1,0	150	184
Выход в трубку – 1,2	134	163
Колошение – 1,2	138	208
Выход в трубку – 1,2 и колошение – 1,2	177	197
Выход в трубку – 1,3	178	177
Колошение – 1,3	180	228
Выход в трубку – 1,3 и колошение – 1,3	241	199

Несколько иное воздействие данные композиции внекорневых подкормок микроудобрением Екогрейн имели на количество вегетативных побегов. Наиболее существенное увеличение количества вегетативных побегов было отмечено на вариантах опыта, где проводили одну внекорневую подкормку в фазе колошения и в зависимости от нормы его применения были на уровне 213, 208 и 228 шт. / м².

Повышение урожайности семян костреца безостого под влиянием микроудобрения объясняется положительным влиянием соответствующих микроэлементов на рост и развитие растений, увеличение массы 1000 семян, массы семян с одного соцветия, стимулирования образования генеративных побегов.

При анализе семенной продуктивности установлено, что проведение внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн имело существенное влияние как на количество семян

с 10 побегов, так и на массу 1000 семян. На делянках опыта, где внекорневые подкормки не проводили (контроль), количество семян на 10 побегах составляло 507 шт., что на 92 – 243 шт. менее чем на делянках, где проводили по одной внекорневой подкормке в фазе выхода в трубку или в фазе колошения (Табл. 2).

Проведение двух внекорневых подкормок микроудобрением Екогрейн в фазе выхода в трубку и колошения, независимо от нормы внесения, обеспечило наибольшее количество семян, а именно 702, 745 и 853 шт. Проведение одной подкормки в дозе по 1,0 л/га обеспечило увеличение количества семян в соответствии с контролем на 54 – 92 шт., в дозе по 1,2 л/га на 103 - 128 шт. и в дозе по 1,3 л/га на 226 - 243 шт. Проведение двух подкормок, в зависимости от дозы, увеличило количество семян соответственно на 195, 238 и 346 шт.

Таблица 2. Семенная производительность костреца безостого сорта Марс в зависимости от внекорневой подкормки, (среднее за 2012 - 2014)

Фазы проведения внекорневой подкормки препаратом Екогрейн и нормы его внесения, л / га *	количество семян на 10 побегах, шт	Масса 1000 семян, г
Без подкормки (контроль)	507	3,54
Выход в трубку – 1,0	561	3,64
Колошение – 1,0	599	3,51
Выход в трубку – 1,0 и колошение – 1,0	702	3,67
Выход в трубку – 1,2	610	3,43
Колошение – 1,2	635	3,44
Выход в трубку – 1,2 и колошение – 1,2	745	3,59
Выход в трубку – 1,3	733	3,79
Колошение – 1,3	750	3,84
Выход в трубку – 1,3 и колошение – 1,3	853	3,85

* Внекорневые подкормки проводили на фоне основного удобрения $N_{60}P_{45}K_{45}$

Наибольшее количество семян (853 шт.) было отмечено на делянках опыта, где проводили две внекорневые подкормки органическим микроудобрением Екогрейн в дозе по 1,3 л/га в фазе выхода в трубку и колошения.

Из результатов наших исследований видно, что независимо от количества и срока проведения внекорневых подкормок, органическое микроудобрение Екогрейн в норме по 1,3 л/га обеспечивает и наибольшие показатели массы 1000 семян, а именно 3,79; 3,84 г и 3,85 г.

Итак, лучшие показатели количества семян с 10 растений (853 шт.), и массы 1000 семян (3,85 г) обеспечило проведение двух внекорневых подкормок микроудобрением Екогрейн в фазе выхода в трубку и колошения в дозе по 1,3 л/га.

По результатам исследований семенной продуктивности установлено, что за счет естественного плодородия (вариант без подкормки) в среднем за три года исследований было получено урожая семян костреца безостого сорта Марс на уровне 166 кг/га (Табл. 3). Применение органического микроудобрения Екогрейн для внекорневой подкормки способствовало увеличению урожая семян на 26 - 134 кг/га в зависимости от срока и нормы его внесения.

Как и все виды злаковых трав костреца безостый требует много питательных веществ, особенно при использовании его как семеноводческого посева в течение нескольких лет. Кроме минеральных удобрений, под семенные посевы злаковых трав ежегодно нужно вносить микроудобрения. Микроэлементы положительно влияют на семенную продуктивность многолетних трав. Недостаток любого из макро- или микроэлементов приводит к глубоким нарушениям в обменных процессах растений и снижает продуктивность культуры, а при отсутствии - даже до полной ее гибели.

Таблица 3. Урожайность семян костреца безостого сорта Марс в зависимости от внекорневой подкормки, (среднее 2012 - 2014)

Фазы проведения внекорневой подкормки препаратом Екогрейн и нормы его внесения, л / га *	Урожайность, кг/га				Прирост	
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	кг/га	%
Без подкормки (контроль)	165	181	153	166	0	0
Выход в трубку – 1,0	207	189	180	192	26	15,5
Колошение – 1,0	213	192	186	197	31	18,6
Выход в трубку – 1,0 и колошение – 1,0	249	228	233	237	70	42,4
Выход в трубку – 1,2	183	214	184	194	28	16,6
Колошение – 1,2	216	200	196	204	38	22,7
Выход в трубку – 1,2 и колошение – 1,2	267	242	252	254	87	52,5
Выход в трубку – 1,3	237	252	278	256	89	53,8
Колошение – 1,3	249	258	295	267	101	60,8
Выход в трубку – 1,3 и колошение – 1,3	321	272	307	300	134	80,4
НП _{0,05} кг/га	10,75	12,24	13,23	-	-	-

* Внекорневые подкормки проводили на фоне основного удобрения N₆₀P₄₅K₄₅

В среднем за три года наших исследований применение внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн в дозе по 1,0 л/га, позволило повысить урожайность семян на 26 - 70 кг/га, в зависимости от срока и количества их проведения и достичь его уровня в соответствии с 192, 197 и 237 кг/га. Проведение внекорневой подкормки органическим микроудобрением Екогрейн в дозе по 1,2 л/га способствовало повышению урожая в зависимости от сроков и количества проведения на 28-87 кг/га. Урожайность семян на данных вариантах опыта составила 194, 204 и 254 кг/га. Наибольшего эффекта в наших исследованиях достигнуто от проведения внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн в дозе по 1,3 л/га независимо от срока и количества его применения. Урожайность посевов возрастала при проведении одной внекорневой подкормки в фазе выхода в трубку или в фазе колошения на 89 – 101кг/га и соответственно составляла 256 кг/га и 267 кг/га.

Наибольшей урожайности семян костреца безостого сорта Марс - 300 кг/га, было достигнуто при проведении двух внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн в дозе по 1,3 л/га в фазе выхода в трубку и колошения. Прирост к контрольному варианту (без подкормки) соответственно составил 80,4% или 134 кг/га.

В ходе исследований в агрономии редко приходится иметь дело с точными и определенными функциональными связями, когда каждому значению одной величины соответствует четко определенное значение другой (Вергунов, И.М. 2000). В большинстве случаев, здесь встречаются такие соотношения между переменными, когда каждому значению признака X соответствует не одно, а несколько возможных значений Y , то есть их распределение. Поэтому, для определения тесноты и формы связей между показателями используют корреляционный и регрессионный анализы. Это дает возможность установить от каких факторов зависят количественные и качественные показатели производительности сельскохозяйственных культур и каким элементам технологии их выращивания следует уделить особое внимание.

В процессе полевых исследований по изучению влияния срока и нормы внесения внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн на рост, развитие и формирование продуктивности растений костреца безостого, были обнаружены сильные корреляционные связи между урожаем и показателями индивидуальной продуктивности растений, которые описывает следующая регрессионная модель:

$$Y = 157,2377 + 0,6979 \times X_1 + 770628 \times X_2,$$

где Y – урожай семян костреца безостого сорта Всеслав, кг/га;

X_1 – количество генеративных побегов, шт./м²;

X_2 – масса 1000 семян, г.

При этом коэффициент множественной корреляции составляет $R = 0,9683$, что свидетельствует о высокой достоверности этих связей. Среди показателей индивидуальной производительности наиболее сильно с урожаем семян костреца безостого коррелирует количество генеративных побегов шт./м² - коэффициент парной корреляции $r = 0,8951$. Средняя корреляционная связь была между урожаем семян и массой 1000 семян ($r = 0,6592$).

Итак, по результатам наших трехлетних исследований установлено, что проведение внекорневых подкормок органическим микроудобрением Екогрейн положительно влияло на рост и развитие растений костреца безостого сорта Марс, а также на уровень урожайности данной культуры. Наилучшие показатели урожайности семян костреца были отмечены на варианте опыта, где проводили две внекорневые подкормки органическим микроудобрением Екогрейн в фазе выхода в трубку (1,3 л/га) и колошения (1,3 л/га) на фоне основного удобрения, минеральными удобрениями N₆₀P₄₅K₄₅. Уровень урожайности на данном варианте составил 300 кг/га, что на 134 кг/га больше чем на варианте без внекорневых подкормок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ВЕРГУНОВ, И.М. (2000). Основы математического моделирования для анализа и прогноза агрономических процессов. Киев: Нора-Принт. 146 с.
2. ДОСПЕХОВ, Б.А. (1985). Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат. 351 с.
3. ЄЩЕНКО, В.О., КОПИТКО, П.Г. и др. (2005). Основы научных исследований в агрономии: учебник. Киев: Действие. 288 с.
4. КОСТИНА, В.Ф. (1987). Повышение урожайности и качества продукции кормовых угодий. Москва: Россельхозиздат. 87 с.
5. МАКАРЕНКО, П.С. КУБИК, М.П. (2002). Производительность многолетних бобово-злаковых и злаковых травостоев в зависимости от фонов удобрений и источников азотного питания. В: Кормопроизводство, № 48, с. 50-54. ISSN 1562-0417.
6. ПЕТРИЧЕНКО, В.Ф., БУГАЙОВ, В.Д., АНТОНИВ, С.Ф. (2005). Технологии выращивания бобовых и злаковых трав на семена. Винница. 52 с.

Data prezentării articolului: 18.03.2015

Data acceptării articolului: 25.04.2015