

ВЛИЯНИЕ ЖИДКИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО

Еряшев Александр Павлович¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры «Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

Козлова Анастасия Алексеевна¹, магистр кафедры «Агроинженерия» института механики и энергетики.

Еряшев Павел Александрович², кандидат экономических наук, менеджер-консультант

¹ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарева

430005, Российская Федерация, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68.

Телефон: +7 (8342) 472913 e-mail: "kafedra tpprp"@agro.mrsu.ru.

²ООО «Инфо-контент», г. Саранск, ул. Рабочая д. 59. Телефон: 89876806432

Ключевые слова: жидкие комплексные удобрения МЕГАМИКС, регулятор роста Альбит, кострец безостый, облиственность, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, продуктивность фотосинтеза (кг зерна на 1 тыс. единиц фотосинтетического потенциала), чистая продуктивность фотосинтеза, продуктивность.

Излагается экспериментальный материал, полученный в условиях Мордовии на выщелоченных черноземах по влиянию жидких комплексных удобрений МЕГАМИКС и регулятора роста Альбит на продукционный процесс фотосинтеза и продуктивность костреца безостого. В 2018 – 2020 годы на посевах костреца безостого на опытном поле в ОАО «Мордовиягосплем» п. Озерный городского округа г. Саранска закладывались двухфакторные полевые опыты по схеме: Фактор А – Сроки внесения жидких комплексных удобрений и регулятора роста. 1 – в фазе весеннего отрастания, 2 – в фазе выхода в трубку, 3 – в фазе весеннего отрастания + в фазе выхода в трубку. Фактор В – Жидкие комплексные удобрения и регулятор роста. 1. – без применения жидких комплексных удобрений и регулятора роста (контроль). 2. – Мегамикс-профи. 3. – Мегамикс-азот. 4 – Альбит. Результаты наших исследований свидетельствуют, что облиственность костреца безостого преобладала (26,0 и 24,4 %) при использовании в момент весеннего отрастания Мегамикс-профи и Мегамикс-азота; преимущественная площадь листовой поверхности 47,8 тыс. м²/га, фотосинтетический потенциал 2,31 млн м²•дн./га, урожайность сухого вещества 8,75 т/га формировались с применением Мегамикс-азота в момент весеннего отрастания; а чистая продуктивность фотосинтеза была наибольшей без применения указанных препаратов (5,8 г/м² в сутки) и с опрыскиванием растений при выходе в трубку Мегамикс-профи и Мегамикс-азотом (5,3 г/м² в сутки). Продуктивность фотосинтеза была наименьшей с применением в фазе весеннего отрастания Мегамикс-профи и Мегамикс-азота (224 и 228 г семян на 1 000 единиц ФП).

Введение

В Республике Мордовия из мятликовых многолетних трав наибольшие площади занимает кострец безостый. Он характеризуется высокой экологической пластичностью и устойчивой высокой продуктивностью, при соблюдении технологии возделывания дает высокие урожаи зеленой массы там, где из-за высокой кислотности у многолетних бобовых трав она ниже. В целях увеличения продуктивности культуры необходимо уметь прогнозировать фотосинтетическую деятельность данной культуры при использовании жидких комплексных удобрений и регулятора роста в разные фазы вегетации.

Фотосинтетическая деятельность растений в посевах является основным фактором, который определяет формирование урожая. А основным её показателем служит площадь листовой поверхности. Большинство ученых от-

мечают возможность получения максимальной продуктивности при ускоренных темпах нарастания площади листьев и если они длительное время сохраняют активность и хорошо передают ассимилянты для построения продуктивных органов. Использование регуляторов роста, содержащих в своем составе микроудобрения в хелатной форме, способствует сохранению листового аппарата длительное время от фазы отрастания до плодообразования [1, 2].

Фотосинтетическая деятельность и продуктивность костреца безостого зависит от вида и срока внесения комплексных удобрений. Ученными Пензенского ГАУ изучалась сравнительная семенная продуктивность некорневых подкормок костреца безостого Альбитом, гуматом калия/натрия + микроэлементы, Микроэлом, Силиплантом. При этом установлено, что использование регулятора роста Альбит способ-

ствовало получению наибольших показателей фотосинтетической деятельности. Двухкратная обработка растений (в момент весеннего отрастания и выметывания) способствовала возрастанию чистой продуктивности фотосинтеза (на 35,6 %) и фотосинтетического потенциала (на 36,5 %) [3 – 6].

Опрыскивание райграса пастбищного в момент весеннего отрастания и выхода в трубку привело к увеличению площади листовой поверхности на 6,0 и 3,3 %, по сравнению с контролем 35,5 тыс. м²/га; а чистой продуктивности фотосинтеза и фотосинтетического потенциала - 3,4 и 2,7 %; 5,9 и 8,9 %. Для овсяницы тростниковой наблюдалась аналогичная тенденция: площадь листьев возрастала на 5,8 и 4,4 %, по сравнению с контролем 22,6 тыс. м²/га; чистая продуктивность фотосинтеза на 2,5 и 0,8 % и фотосинтетический потенциал - на 5,8 и 4,6 % [7 – 16].

В Самарской области при применении стимуляторов роста на посевах костреца безостого фотосинтетический потенциал в трехкомпонентной смеси с эспарцетом песчаным достигал 1,578 млн. м²/га • дней (контроль), а в травосмеси при обработке Гуми 20 М с максимальным показателем – 1,751 млн. м²/га • дней [17].

В полевых опытах, проведенных на черноземе обыкновенном, остаточно-карбонатном, среднегумусном, среднемощном, тяжелосуглинистом на экспериментальном участке исследовательской лаборатории «Корма» Самарской ГСХА в 2014-2017 гг. с использованием стимуляторов роста: Аминокат 30%, Мегамикс Азот, Матрица Роста, Мегамикс Профи, максимальную площадь листьев обеспечивала обработка препаратом Мегамикс Азот в фазу колошения. Посевы сорта ячменя Гелиос сформировали площадь листьев 30,77 тыс.м²/га, Сонет – 29,15 тыс.м²/га, Беркут – 26,80 тыс.м²/га, Ястреб 10 – 24,26 тыс.м²/га, Безенчукский 2 – 24,02 тыс.м²/га [18 – 20].

Важное теоретическое и практическое значения имеет изучение изменения фотосинтетической активности и продуктивности костреца безостого при использовании жидких комплексных удобрений и регулятора роста в разные фазы вегетации в условиях конкретного региона – Республики Мордовия, чему и были посвящены наши исследования.

Цель эксперимента – обоснование формирования высокой продуктивности костреца безостого при использовании жидких комплексных удобрений и регулятора роста. Основная задача – определение фотосинтетической дея-

тельности агроценоза в зависимости от изучаемых факторов.

Исследования выполнены согласно плана работы кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» «Разработка систем производства и переработки экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства», по ходатайству дирекции ОАО «Мордовиягосплем» Республики Мордовия.

Материалы и методы исследований

В соответствии с поставленной целью в 2018 – 2020 годы на посевах костреца безостого осуществлялась экспериментальная работа, направленная на изучение влияния сроков внесения жидких комплексных удобрений и регуляторов роста, которая проводилась на опытном поле ОАО «Мордовиягосплем» п. Озерный городского округа г. Саранска Республики Мордовия. Схема двухфакторного опыта приведена в таблицах 1 и 2. Делянки первого порядка имели размер 60 м² (12 x 5 м), второго – 15 м² (3 x 5 м), при систематическом размещении, в четырехкратной повторности. Опыты проводили на черноземе выщелоченном с типичным для него химическим составом. Объект исследований – кострец безостый сорта Пензенский 1 третьего, четвертого и пятого года пользования.

Элементы фотосинтетической деятельности и облиственность определяли по общепринятым методикам [21, 22]. Урожайность зеленой массы определяли укосным методом. Выход абсолютно сухого вещества устанавливали путем измельчения растительных образцов, высушиванием их в стеклянных бюксах при температуре 105 – 110 °С до постоянной массы. По методике Б. А. Доспехова осуществляли закладку эксперимента [23].

Агротехника общепринятая кроме изучаемых вариантов, опрыскивание Мегамикс-азотом, Мегамикс-профи выполняли из расчета 0,5 л/га, а Альбитом 0,05 л/га ранцевым опрыскивателем; расход рабочей жидкости 200 л/га согласно схеме опыта.

В 2018 году за период от весеннего отрастания до спелости семян выпало 57 мм осадков, а сумма активных температур выше 10 °С составила 1389, ГТК = 0,42 (сильная засуха). В 2019 году этот период был слабо засушливым: выпало 119 мм осадков, с суммой активных температур выше 10 °С 1442, ГТК = 0,82 (слабая засуха); тогда как в 2020 году эти показатели составили соответственно: 232,1 мм, 1267 °С и 1,84 (вегетационный период был переувлажненным).

Таблица 1

Фотосинтетическая деятельность костреца безостого в зависимости от жидких комплексных удобрений и регулятора роста (в среднем за 2018 – 2020 годы)

Срок внесения жидких комплексных удобрений и регулятора роста (А)	Жидкие комплексные удобрения и регулятор роста (Б)	В фазе выметывания		Фотосинтетический потенциал, млн • м ² дн./га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки	Продуктивность фотосинтеза, г
		облиственность, %	площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га			
В фазе весеннего отрастания (контроль)	1	16,2	29,3	1,32	5,8	297
	2	26,0	36,9	1,94	3,5	224
	3	24,4	47,8	2,31	3,9	228
	4	18,8	33,9	1,63	4,8	309
В среднем в фазе весеннего отрастания		21,4	36,9	1,80	4,5	264
В фазе выхода в трубку	1	16,2	29,3	1,32	5,8	297
	2	18,5	33,5	1,54	5,3	327
	3	19,6	34,3	1,60	5,3	291
	4	21,0	31,8	1,49	4,5	310
В среднем в фазе выхода в трубку		18,8	32,2	1,49	4,2	306
В фазе весеннего отрастания + выхода в трубку	1	16,2	29,3	1,32	5,8	297
	2	22,3	29,4	1,39	4,4	258
	3	18,8	32,8	1,53	4,7	275
	4	20,3	35,8	1,72	4,6	258
В среднем в фазе весеннего отрастания + выхода в трубку		19,4	31,8	1,49	4,9	272
В среднем по жидким комплексным удобрениям и регулятору роста (Б)	1	16,2	29,3	1,32	5,8	297
	2	22,2	33,3	1,62	4,4	270
	3	21,0	38,3	1,81	4,6	265
	4	20,1	33,8	1,61	4,5	292
В среднем по опыту		19,8	33,7	1,59	4,8	281
НСР ₀₅ А		0,9	1,8	0,09	0,4	27
ЕСР ₀₅ Б, АБ		1,1	2,1	0,10	0,5	31
НСР ₀₅ частных различий		1,91	3,7	0,17	0,9	54

Примечание: 1. – без внесения жидких комплексных удобрений и регулятора роста (контроль); 2. – Мегамикс-профи; 3 – Мегамикс - азот; 4 – Альбит.

Результаты исследований

Облиственность костреца безостого за период наших исследований в фазе выметывания преобладала при опрыскивании растений изучаемыми препаратами в фазе весеннего отрастания (табл. 1).

Использование жидких комплексных удобрений и регулятора роста повышало ее на 23,4 – 33,0 % и максимально с применением Мегамикс-профи. В этом же варианте с использованием Мегамикс-азота в начале весеннего отрастания данный показатель преобладал по частным различиям. Имело место положительное взаимодействие факторов.

Размеры листовой поверхности увеличивались с момента весеннего отрастания к фазе выметывания и снижались к спелости семян. Максимальной она была при внесении жидких комплексных удобрений и Альбита в фазе от-

растания. Их применение способствовало ее увеличению на 13,6 – 37,1 % и преобладала с использованием Мегамикс-азота. При наложении этих вариантов выявлено преимущество данного показателя, при положительном взаимодействии факторов.

Применение жидких комплексных удобрений и регулятора роста в начале отрастания способствовало формированию максимального фотосинтетического потенциала. Они способствовали ее увеличению на 22,0 – 26,6 % и в наибольшей степени с внесением Мегамикс-азота. В этих же вариантах отмечено его преимущество по частным различиям с преобладанием по сравнению с контролем в 1,75 раза и положительным взаимодействием факторов.

Чистая продуктивность фотосинтеза изменялась не пропорционально фотосинтетическому потенциалу. Максимальной она была

Таблица 2

Изменение урожайности сухого вещества костреца безостого от сроков внесения жидких комплексных удобрений и регулятора роста (в среднем за 2018 – 2020 гг., в момент спелости семян)

Срок внесения жидких комплексных удобрений и регулятора роста (А)	Жидкие комплексные удобрения и регулятор роста (Б)	Урожайность сухого вещества, т/га	Прибавка урожайности	
			т/га	%
В фазе весеннего отрастания (контроль)	1	7,65	–	–
	2	6,88	–0,77	–10,1
	3	8,75	+1,10	+14,4
	4	7,83	+0,18	+2,4
В среднем в фазе весеннего отрастания		7,77	–	–
В фазе выхода в трубку	1	7,65	–	–
	2	8,16	+0,51	+6,7
	3	8,42	+0,77	+10,1
	4	6,66	–0,99	–13,0
В среднем в фазе выхода в трубку		7,72	–0,05	–0,7
В фазе весеннего отрастания + выхода в трубку	1	7,65	–	–
	2	6,19	–1,46	–19,1
	3	7,16	–0,49	–6,4
	4	7,86	+0,32	+2,7
В среднем в фазе весеннего отрастания + выхода в трубку		7,21	–0,56	–7,2
В среднем по жидким комплексным удобрениям и регулятору роста (Б)	1	7,65	–	–
	2	7,07	–0,58	–7,5
	3	8,11	+0,46	+6,0
	4	7,44	–0,21	+2,7
В среднем по опыту		7,57	–	–
НСР ₀₅ А		0,42	–	–
ЕСР ₀₅ Б, АБ		0,49	–	–
НСР ₀₅ частных различий		0,85	–	–

в варианте без использования изучаемых препаратов, тогда как их внесение способствовало снижению данного показателя на 17,8 – 24,1 %. Здесь же и с применением Мегамикс-профи и Мегамикс-азота в фазе выхода в трубку она имела преимущество при рассмотрении частных различий.

Важным показателем фотосинтетической деятельности семенных посевов является продуктивность фотосинтеза – масса семян сформировавшихся на 1000 единиц фотосинтетического потенциала. Она менялась обратно пропорционально фотосинтетическому потенциалу с наибольшим значением при внесении жидких комплексных удобрений и регулятора роста в фазе выхода в трубку. Указанные препараты и сроки их внесения не повышали его, минимальное значение отмечено с использованием в начале весеннего отрастания Мегамикс-профи и Мегамикс-азота на 34,2 и 33,2 %. Выявлено отрицательное взаимодействие факторов.

Урожайность – основной показатель хозяйственной ценности любой полевой культуры.

Кострец безостый при правильно выбранной агротехнике дает в любые по погодным условиям годы высокие гарантированные урожаи. Они зависят от многих биологических, агротехнических и биотических факторов. Существенную роль в этом играют метеорологические условия, складывающиеся в период вегетации культуры, а определяется урожайность применяемыми агроприёмами, сроками внесения жидких комплексных удобрений и регулятора роста. Влияние последних на урожайность сухого вещества приведена в таблице 2.

Нами установлено, что максимальная урожайность сухого вещества формировалась при внесении жидких комплексных удобрений и Альбита в начале отрастания и выхода в трубку костреца безостого. Наблюдалась тенденция ее увеличения (на 0,46 т/га) с использованием Мегамикс-азота. В этом же варианте с опрыскиванием в момент весеннего отрастания она имела преимущество с превышением на 14,4 % контрольного варианта, взаимодействие факторов положительное.

Обсуждение

Из проведенного обзора литературы следует, что в увеличении производства кормов важная роль принадлежит кострецу безостому. С появлением жидких комплексных удобрений с микроэлементами в хелатной форме и регуляторов роста важное научное и практическое значение имеет изучение их влияния на фотосинтетическую деятельность и его продуктивность.

Максимальная площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, продуктивность в условиях Республики Мордовия формировалась с применением Альбита 50 мл/га в фазе всходов гороха и весеннего отрастания козлятника восточного [1, 2]. Улучшение фотосинтетической деятельности костреца безостого, райграса пастбищного, овсяницы тростниковой многорядного ячменя от применения Альбита, Мегамикс-азота, Гуми 20 М выявлено в условиях Пензенской и Самарской областей [3 – 20]. В наших исследованиях установлено наибольшее значение данных показателей при ранневесеннем применении Мегамикс-азота на костреце безостом, однако не отмечено увеличение чистой продуктивности фотосинтеза, продуктивности фотосинтеза с ростом листовой поверхности и фотосинтетического потенциала.

Заключение

Таким образом, площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал были максимальными с опрыскиванием костреца безостого в фазе весеннего отрастания Мегамикс-азотом. Это привело к увеличению урожайности сухого вещества на 14,4 % по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Еряшев, А. П. О фотосинтетической деятельности посева козлятника восточного при использовании средств защиты растений / А. П. Еряшев, А. Г. Катаев, П. А. Еряшев // Кормопроизводство. – 2014. – № 6 – С. 17–21.
2. Нефедов, В. Н. Урожайность и качество гороха при использовании средств защиты растений и регулятора роста Альбит на темно-серых лесных почвах / В. Н. Нефедов, А. П. Еряшев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 2. – С. 35 – 47.
3. Аленушкин, К. В. Влияние комплексных удобрений на продуктивность костреца безостого / К. В. Аленушкин // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. II Всероссийская научно-

практическая конференция сборник статей. – Пенза. – 2014. – С. 8 – 11.

4. Аленушкин, К. В. Влияние минеральных удобрений и кратности скашивания травостоя на продуктивность костреца безостого / К. В. Аленушкин // Инновационные идеи молодых исследователей для АПК России. – 2013 г. – 78 – 79.

5. Кшникаткина, А. Н. Семенная продуктивность костреца безостого (BROMOPSIS INERVIS LEJSS) в зависимости от приемов возделывания в условиях лесостепи Среднего Поволжья / А. Н. Кшникаткина, П. Г. Аленин, К. В. Аленушкин // Нива Поволжья. – 2014. – № 1 (30). – С. 13 – 18.

6. Кшникаткина А. Н. Приемы повышения семенной продуктивности костреца безостого / А. Н. Кшникаткина, П. Г. Аленин, К. В. Аленушкин // Нива Поволжья. – 2014. – № 3 (32). – С. 26 – 31.

7. Кшникаткина, А. Н. Приемы повышения продуктивности овсяницы тростниковой / А. Н. Кшникаткина, О. А. Тимошкин, П. В. Ревнивцев // Нива Поволжья. – 2018. – № 3 (48). – С. 38 – 44.

8. Кшникаткина, А. Н. Приемы формирования высокопродуктивных агро-фитоценозов райграса пастбищного / А. Н. Кшникаткина, О. А. Тимошкин, П. В. Ревнивцев // Нива Поволжья. – 2019. – № 1 (50). – С. 14 – 20.

9. Ревнивцев П. В. Влияние некорневой подкормки макро- и микро- элементными удобрениями на формирование агроценоза злаковых трав / П. В. Ревнивцев // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: материалы V международной науч-практ. конф. / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2017. – С. 110 – 115.

10. Ревнивцев П. В. Влияние азотных удобрений на концентрацию хлорофилла в листьях в агроценозах злаковых трав / П. В. Ревнивцев // Роль современной селекции и агротехники в мерах борьбы с засухой: материалы международной науч-практ. конф., посвященной 140-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ П. Н. Константинова / под ред. В. Ф. Казарина [и др.]. – Кинель, 2017. – С. 210 – 214.

11. Увеличение биоразнообразия – важнейший фактор устойчивого развития кормопроизводства / А. А. Орлов, И. Ю. Юдин, П. В. Ревнивцев, А. А. Жданова // Инновационные технологии в растениеводстве и экологии: материалы науч-практ. конф. – Владикавказ, 2017. – С. 240 – 243.

12. Ревнивцев П. В. Влияние некорневой подкормки минеральными и микроэlementными удобрениями на продуктивность тимopheевки луговой / П. В. Ревнивцев // Инновационные

идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник статей международной науч.-практ. конф. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – С. 193 – 196.

13. Ревнивцев П. В. Совершенствование приёмов повышения продуктивности многолетних злаковых трав в условиях лесостепи Среднего Поволжья / П. В. Ревнивцев // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: материалы VI Всероссийской науч.-практ. конф. / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – С. 150 – 154.

14. Кшникаткина, А. Н. Совершенствование приёмов повышения продуктивности многолетних злаковых трав в условиях лесостепи Среднего Поволжья / А. Н. Кшникаткина, П. В. Ревнивцев // Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук: материалы науч.-практ. конф. – Петропавловск: Казахстан, СКГУ им. М. Козыбаева, 2018. – С. 124 – 126.

15. Кшникаткина, А. Н. Эффективность некорневой подкормки минеральными и микроэlementными удобрениями на посевах райграса пастбищного / А. Н. Кшникаткина, О. А. Тимошкин, П. В. Ревнивцев // Сурский Вестник.– 2018. – №1(1).– С. 12 – 17.

16. Кшникаткина, А. Н. Влияние минеральных азотных удобрений на продуктивность многолетних злаковых трав / А. Н. Кшникаткина, О. А. Тимошкин, П. В. Ревнивцев // Роль вузовской науки в решении проблем АПК: материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения профессора Г. Б. Гальдина. Т.1.– Пенза. 2018: РИО ПГАУ, 2018. – С. 96 – 100.

17. Карлова И. В. Продуктивность травосмесей многолетних трав на основе кострца безостого и черноголовника многобразного / Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. // И. В. Карлова, В. Г. Васин, А. А. Кожаева. – 2019. – 1(45). С. 24 – 30.

18. Карлов, Е. В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов ячменя при применении удобрений и стимуляторов роста. / В. Г. Васин, А. В. Васин, Е. В. Карлов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 15-19.

19. Карлов, Е. В. Влияние регуляторов роста на продуктивность сортов ячменя при разных уровнях минерального питания. // А. В. Васин, Е. В. Карлов, О.П. Кожевникова// Известия Самарской Государственной сельскохозяйственной академии – 2017. – № 4. – С. 3-10.

20. Карлов, Е. В. Применение стимуляторов роста и микроудобрений при возделывании кормовых культур. / В. Г. Васин, А. В. Васин, В. В. Ракитина, Н. В. Васина, А. Н. Бурунов, О. В. Вершинина, Е. В. Карлов, И. К. Кошелева, Е. И. Кошелева, Е. И. Макарова, Е.О. Трофимова, // Земледелие. – 2017. – № 6. – С. 19-26.

21. Ничипорович, А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А. А. Ничипорович. – М.: Издательство АН СССР, 1961. – 93 с.

22. Шатилов, И. С. Фотосинтетическая деятельность кукурузы в зависимости от густоты стояния растений / И. С. Шатилов, А. Г. Замарев // Известия ТСХА. – 1965. – Вып. 3. – С. 85–88.

23. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

INFLUENCE OF LIQUID COMPLEX FERTILIZERS AND GROWTH REGULATOR ON PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY AND PRODUCTIVITY OF AWWLESS BROME

Eryashev A. P.¹, Kozlova A. A. ¹, Eryashev P. A. ²

¹FSBEI HE National Research Mordovian State University named after N.P. Ogarev 430005, Russian Federation, Republic of Mordovia, Saransk, Bolshevistskaya st., 68.

Phone: +7 (8342) 472913 e-mail: "kafedra tppr" @ agro.mrsu.ru.

²ООО "Info-content", Saransk, Rabochaya st., 59. Phone: 89876806432

Key words: liquid complex fertilizers MEGAMIX, Albit growth regulator, awnless brome, leafiness, leaf surface area, photosynthetic potential, productivity of photosynthesis (kg of grain per 1000 units of photosynthetic potential), net productivity of photosynthesis, productivity.

The article presents experimental material obtained in the conditions of Mordovia on leached black soil on the effect of MEGAMIX liquid complex fertilizers and Albit growth regulator on photosynthesis production process and productivity of awnless brome. Two-factor field experiments were carried out on the crops of awnless brome on an experimental field at OAO "Mordoviyagosplem" in Ozerny village, urban district of Saransk in 2018 - 2020, according to the following scheme: Factor A - Time of application of liquid complex fertilizers and growth regulator. 1 - At the phase of spring growth, 2 - At the phase of stem elongation, 3 - At the phase of spring growth + in the phase of stem elongation. Factor B - Liquid complex fertilizers and growth regulator. 1. - Without application of liquid complex fertilizers and growth regulator (control). 2. - Megamix-pro. 3. - Megamix nitrogen. 4 - Albit. The results of our research indicate that leafiness of awnless brome prevailed (26.0 and 24.4%) when Megamix-pro and Megamix-nitrogen were used at the time of spring growth; predominant leaf area (47.8 thousand m² / ha), photosynthetic potential (2.31 million m² • days / ha), dry matter yield (8.75 t / ha) were formed with application of Megamix nitrogen at the time of spring growth; and net productivity of photosynthesis was the highest without application of these preparations (5.8 g / m² per day) and with spraying the plants with Megamix-profi and Megamix-nitrogen (5.3 g / m² per day) at the phase of stem elongation. Photosynthesis productivity was the lowest in case application of Megamix-profi and Megamix-nitrogen at the spring growth phase (224 and 228 g of seeds per 1,000 PhP units).

Bibliography:

1. Eryashev, A. P. About the photosynthetic activity of sowing the Eastern galega in case of usage of plant protection products / A. P. Eryashev, A. G. Kataev, P. A. Eryashev // *Feed production*. - 2014. - № 6. - P. 17–21.
2. Nefedov, V.N. Productivity and quality of peas when using plant protection products and Albit growth regulator on dark gray forest soils / V.N. Nefedov, A.P. Eryashev // *Feeding of agricultural animals and feed production*. - 2016. - № 2. - P. 35 - 47.
3. Alenushkin, K. V. Effect of complex fertilizers on productivity of awnless brome / K. V. Alenushkin // *Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice: II All-Russian scientific and practical conference: collection of articles*. - Penza, 2014. - P. 8 - 11.
4. Alenushkin, K.V. Influence of mineral fertilizers and the frequency of grass stand mowing on productivity of awnless brome / K.V. Alenushkin // *Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex of Russia*. - 2013. - P. 78 - 79.
5. Kshnikatkina, A. N. Seed productivity of awnless brome (BROMOPSIS INERVIS LEJSS) depending on cultivation methods in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region / A. N. Kshnikatkina, P. G. Alenin, K. V. Alenushkin // *Niva of the Volga region*. - 2014. - № 1 (30). - P. 13 - 18.
6. Kshnikatkina, A. N. Methods for increasing the seed productivity of awnless brome / A. N. Kshnikatkina, P. G. Alenin, K. V. Alenushkin // *Niva of the Volga region*. - 2014. - № 3 (32). - P. 26 - 31.
7. Kshnikatkina, A. N. Methods for increasing the productivity of reed fescue (*Festuca arundinacea*) / A. N. Kshnikatkina, O. A. Timoshkin, P. V. Revnvtsev // *Niva of the Volga region*. - 2018. - № 3 (48). - P. 38 - 44.
8. Kshnikatkina, A. N. Methods for formation of highly productive agro-phytocenoses of pasture ryegrass / A. N. Kshnikatkina, O. A. Timoshkin, P. V. Revnvtsev // *Niva of the Volga region*. - 2019. - № 1 (50). - P. 14 - 20.
9. Revnvtsev, P. V. Influence of foliar feeding with macro- and micro-element fertilizers on agrocenosis formation of cereal grasses / P. V. Revnvtsev // *Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice: materials of the V International scientific-practical conference Cross-sectoral scientific information center of PSAU*. - Penza: Publishing department of PSAU, 2017. - P. 110 - 115.
10. Revnvtsev, P.V. Influence of nitrogen fertilizers on chlorophyll concentration in leaves in agrocenoses of cereal grasses / P.V. Revnvtsev // *The role of modern selection and agricultural technology in measures to combat drought: materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 140th birthday anniversary of Academician of Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences P.N. Konstantinov / edited by V.F. Kazarin [and others]*. - Kinel, 2017. - P. 210 - 214.
11. Biodiversity increase is the most important factor in sustainable development of feed production / A. A. Orlov, I. Yu. Yudin, P. V. Revnvtsev, A. A. Zhdanova // *Innovative technologies in crop production and ecology: materials of a scientific and practical conference*. - Vladikavkaz, 2017. - P. 240 - 243.
12. Revnvtsev, P.V. Influence of foliar feeding with mineral and microelement fertilizers on productivity of timothy grass / P.V. Revnvtsev // *Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex of Russia: collection of articles of the International scientific-practical conference*. - Penza: Publishing department of PSAU, 2018. - P. 193 - 196.
13. Revnvtsev, P. V. Improvement of methods of productivity increase of perennial grasses in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region / P. V. Revnvtsev // *Innovative technologies in the agro-industrial complex: theory and practice: materials of the VI All-Russian scientific-practical conference Cross-sectoral scientific information center of PSAU*. - Penza: Publishing department of PSAU, 2018. - P. 150 - 154.
14. Kshnikatkina, A. N. Improvement of methods of productivity increase of perennial grasses in the forest-steppe conditions of the Middle Volga region / A. N. Kshnikatkina, P. V. Revnvtsev // *Current problems of science and education in the field of natural and agricultural sciences: materials of scientific and practical conferences*. - Petropavlovsk: North Kazakhstan State University named after M. Kozybaev, 2018. - P. 124 - 126.
15. Kshnikatkina, A.N. Efficiency of foliar feeding with mineral and microelement fertilizers on crops of pasture ryegrass / A.N. Kshnikatkina, O.A. Timoshkin, P.V. Revnvtsev // *Sursky Vestnik*. - 2018. - № 1 (1). - P. 12 - 17.
16. Kshnikatkina, A. N. Influence of mineral nitrogen fertilizers on productivity of perennial cereal grasses / A. N. Kshnikatkina, O. A. Timoshkin, P. V. Revnvtsev // *The role of university science in solving the problems of the agro-industrial complex: materials of the All-Russian (national) scientific-practical conference dedicated to the 90th birthday anniversary of Professor G.B. Galdin*. - Penza: Publishing Department of PSAU, 2018. - V. I. - P. 96 - 100.
17. Karlova, I.V. Productivity of herbal mixtures of perennial grasses based on awnless brome and burnet androgynous / I.V. Karlova, V.G. Vasin, A.A. Kozhaeva // *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. - 2019. - № 1 (45). - P. 24 - 30.
18. Karlov, E. V. Photosynthetic activity and productivity of barley varieties in case of application of fertilizers and growth stimulants / V. G. Vasin, A. V. Vasin, E. V. Karlov // *Vestnik of Samara State Agricultural Academy*. - 2016. - № 3. - P. 15-19.
19. Karlov, E.V. Influence of growth regulators on productivity of barley varieties at different levels of mineral nutrition // E.V. Karlov, A.V. Vasin, O.P. Kozhevnikova // *Vestnik of Samara State Agricultural Academy*. - 2017. - № 4. - P. 3-10.
20. Application of growth stimulants and microfertilizers in cultivation of forage crops / V. G. Vasin, A. V. Vasin, V. V. Rakitina, N. V. Vasina, A. N. Burunov, O. V. Vershinina, E. V. Karlov, I. K. Kosheleva, E. I. Kosheleva, E. I. Makarova, E. O. Trofimova // *Agriculture*. - 2017. - № 6. - P. 19-26.
21. Nichiporovich, A. A. Photosynthesis and the theory of obtaining high yields / A. A. Nichiporovich. - Moscow: AS of SSSR, 1961. - 93 p.
22. Shatilov, I.S. Photosynthetic activity of maize depending on the density of plants / I.S. Shatilov, A.G. Zamarev // *Izvestiya of TAA*. - 1965. - Issue. 3. - P. 85–88.
23. Dospekhov, B.A. Method of field experiment (with the basics of statistical processing of research results): textbook / B.A. Dospekhov. - 5th ed., Add. and revised - Moscow: Agropromizdat, 1985. - 351 p.