

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРА РОСТА НА ВИДОВОЙ СОСТАВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-КОСТРЕЦОВОЙ ТРАВΟΣМЕСИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ ЯКУТИИ

N.V. Barashkova, E.R. Neustroeva,
V.V. Ustinova, N.A. Sleptsova

THE INFLUENCE OF GROWTH STIMULATOR ON SPECIFIC STRUCTURE AND PRODUCTIVITY OF ALFALFA AND AWNLESS BROME GRASS MIX IN THE CONDITIONS OF MIDDLE-TAIGA SUBZONE OF YAKUTIA

Барашкова Н.В. – д-р с.-х. наук, доц., зав. каф. агрономии и химии Якутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Якутск.

E-mail: bnw-07@yandex.ru

Неустроева Е.Р. – асп. лаб. генезиса и экологии почвенно-растительного покрова Института биологических проблем криолитозоны СО РАН – обособленного подразделения ФИЦ ЯНЦ СО РАН, г. Якутск.

E-mail: Frosia-757@mail.com

Устинова В.В. – канд. с.-х. наук, ст. преп. каф. агрономии и химии Якутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Якутск.

E-mail: vasyona_8@mail.ru

Слепцова Н.А. – канд. с.-х. наук, доц. каф. агрономии и химии Якутской государственной сельскохозяйственной академии, г. Якутск.

E-mail: dona_1964@mail.ru

Barashkova N.V. – Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Agronomy and Chemistry, Yakut State Agricultural Academy, Yakutsk.

E-mail: bnw-07@yandex.ru

Neustroeva E.R. – Post-Graduate Student, Lab. of Genesis and Ecology of Soil and Vegetable Cover, Institute of Biological Problems for Cryolithozone, SB RAS – Separate Division of FRC YaRC SB RAS, Yakutsk.

E-mail: Frosia-757@mail.com

Ustinova V.V. – Cand. Agr. Sci., Senior Lecturer, Chair of Agronomy and Chemistry, Yakut State Agricultural Academy, Yakutsk.

E-mail: vasyona_8@mail.ru

Sleptsova N.A. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agronomy and Chemistry, Yakut State Agricultural Academy, Yakutsk.

E-mail: dona_1964@mail.ru

В условиях Намского агроландшафта среднетаежной подзоны Якутии впервые применяется стимулятор роста «Крезацин», который повышает прорастание семян, увеличивает линейный рост растений, способствует адаптации к неблагоприятным условиям и повышает урожайность. Основанием для наших исследований послужило повышение адаптации произрастания семян и их приживаемость в первые годы жизни путем обработки растений стимуляторами роста в период посева, что особенно важно в условиях среднетаежной подзоны Якутии с коротким вегетационным периодом, с засушливостью во второй половине лета и с малоплодородными мерзлотными почвами. Исследования проводились на научном стационаре «Мархинский» Института биологических проблем криолитозоны СО РАН,

расположенного в 13 км от г. Якутска. Впервые в условиях мерзлотных лугово-черноземных почв исследовано влияние стимулятора роста «Крезацина» на линейный рост, видовой состав и урожайность люцерно-кострецовой травосмеси. При этом, благодаря стимулятору роста, хорошо активизируется корнеобразование и усиливается иммунитет у растений. Многолетние исследования установили, что наиболее эффективной дозой стимулятора роста «Крезацина» для повышения урожайности люцерно-кострецовой смеси является 75 мл/10л. Эффективность «Крезацина» на третий год жизни сохранилась, поскольку увеличивается линейный рост люцерно-кострецовой травосмеси до 102 см и долевое участие люцерны до 60 % СВ. Данная тенденция свидетельствует о формировании

полноценной урожайности сеяных фитоценозов. За период исследований люцерно-кострецовая травосмесь с содержанием люцерны в травостое до 60 % при применении «Крезацина» в дозе 75 мл/10 л обеспечивала максимальную урожайность до 4,11 т/га сухого вещества. При этом прибавка урожая в люцерно-кострецовой травосмеси составила 2,28 т/га СВ, или 101 %.

Ключевые слова: люцерно-кострецовая смесь, видовой состав, стимулятор роста, линейный рост, урожайность, Намский агроландшафт.

In the conditions of Namtsy's agrolandscape of middle-taiga subzone of Yakutia growth stimulator "Krezacin" which increased germination of seeds had been applied for the first time, it increased linear growth of plants, promoted the adaptation to adverse conditions and increased productivity. The increase of adaptation of growth of seeds and their survival in the first years of life by processing of plants growth factors during crops that was especially important in the conditions of middle-taiga subzone of Yakutia with short vegetative period, dryness in the second half of summer and poor permafrost soils made up the basis for the researches. The researches were conducted on research hospital "Markhinsky" of the Institute of Biological Problems of Cryolithozone of SB RAS located in 13 km from Yakutsk. For the first time in the conditions of permafrost meadow and chernozem soils influence of growth factor of «Krezacin» on linear growth, specific structure and productivity of alfalfa and awnless brome mix had been investigated. Thus, thanks to growth stimulator, root formation was well activated and immunity at plants amplified. Long-term researches established that the most effective dose of growth stimulator of «Krezacin» for the increase of productivity alfalfa awnless brome mix was 75ml/10l. The efficiency of «Krezacin» for the third year of life remained as linear growth of alfalfa and awnless brome mix increased to 102 cm and individual share of alfalfa to 60 % NE. The tendency testified to the formation of full-fledged productivity of seeded phytocenosis. During researches alfalfa and awnless brome mix with the maintenance of alfalfa herbage to 60 % at application of «Krezacin» in a dose of 75 ml / 10 provided to l the maximum productivity to

4.11 t/hectare of solid. Thus the crop increased in alfalfa and awnless brome mix made 2.28 t/hectare of NE, or 101 %.

Keywords: alfalfa and awnless brome mix, species structure, growth stimulator, linear growth, productivity, Namtsy's agricultural landscape.

Введение. В настоящее время в мировом растениеводстве возрастает научный и практический интерес к регуляторам роста сельскохозяйственных растений. В современных условиях широко внедряются и используются препараты третьего поколения, где гектарные дозы стимуляторов роста исчисляются миллиграммами за счет их повышенной эффективности. Установлено, что стимуляторы роста ускоряют созревание, увеличивают продуктивность и повышают урожайность злаковых и бобовых трав, несмотря на влияние неблагоприятных факторов внешней среды [14].

В условиях изменения климата большого внимания заслуживают бобовые и бобово-злаковые смеси, которые фиксируют биологический азот, обеспечивая им злаковые травы, не обладающие азотфиксирующей функцией. При потеплении и засушливости климата отмечается повышение концентрации углекислого газа в атмосфере, температуры воздуха и усиление засухи, что приводит к увеличению содержания бобовых видов в составе бобово-злаковых травосмесей [8]. В условиях Центральной Якутии во второй половине засушливого лета многолетние травы и их смеси испытывают недостаток влаги, что сказывается на росте, развитии растений, видовом составе и формировании урожайности бобово-злаковых травосмесей.

Исследование адаптации произрастания семян и их приживаемости в первые годы жизни путем обработки растений стимуляторами роста в период посева особенно важно в условиях среднетаежной подзоны Якутии с коротким вегетационным периодом, с засушливостью во второй половине лета и с малоплодородными мерзлотными почвами [6].

Цель исследования. Изучение влияния различных доз стимулятора роста «Крезацин» на линейный рост, видовой состав и урожайность люцерно-кострецовой травосмеси в усло-

виях Намского агроландшафта среднетаежной подзоны Якутии.

Методы исследования. Полевые эксперименты проводились на научном стационаре «Мархинский» Института биологических проблем криолитозоны СО РАН в 13 км в северо-восточном направлении от г. Якутска. Научный стационар расположен в Намском агроландшафте среднетаежной подзоны Якутии и занимает шестую агроэкологическую группу земель. Намский агроландшафт расположен в Лено-Вилуйском междуречье на эрозионно аккумулятивной пологоволнистой равнине с абсолютными отметками 300–400 м, с мерзлотными таежными палевыми слабо- и среднеосолоделыми, средне-суглинистыми почвами. Намский агроландшафт занимает 0,15 тыс. кв. м и расположен на засоленных землях надпойменных террас р. Лены. Здесь преобладают мерзлотные лугово-черноземные солонцеватые, а также дерново-луговые, лугово-болотные солонцеватые почвы, при этом мерзлотные лугово-черноземные почвы более засушливы и занимают большие площади по сравнению с черноземно-луговыми [10,14].

Почвы исследуемого участка мерзлотные лугово-черноземные, преимущественно легкие по гранулированному составу. Лугово-черноземные почвы в слое 0-30 см содержат гумуса до 1,9–3,5 %, подвижного фосфора – 141–259 мг/кг и обменного калия – 69–94 мг/кг [11]. В опытах использовалась обработка почвы по общепринятой зональной системе земледелия Республики Саха (Якутия) [14]. Объектами исследований являются бобово-злаковые травосмеси, состоящие из люцерны серповидной, сорт Якутская желтая, и костреца безостого, сорт СибНИИСХоз 189. Летний посев проведен 10 июня 2015 г. зернотравяной сеялкой СЗ-3,6. Посев люцерны проведен с междурядьем 30 см поперек посевам костреца безостого при заглушке одного семяпровода и с балластом 1:3. Кострец безостый высевали с междурядьем 15 см [2, 3]. При этом нормы посева семян на зеленую массу, рекомендованные в республике: для костреца безостого – 20 кг/га, люцерны серповидной – 8 кг/га при 100 % хозгодности. Размер деленок 10 кв.м в четырехкратной повторности, размещение вариантов – рендомизированное. Увлажнение атмосферное, с учетом выпавших

осадков за вегетационный период. Люцерно-злаковые травосмеси скашивали в фазу полного цветения. Минеральные удобрения вносились вручную весной согласно рекомендованным дозам по системе введения земледелия в РС (Я).

В исследованиях использовали стимулятор роста «Крезацин» для активного корнеобразования и усиления иммунитета растений в первые годы их жизни. Данный стимулятор является иммуностимулятором, адаптогеном нового поколения, без гормонов и антибиотиков. Согласно методике, перед посевом трав замачивали семена костреца безостого и люцерны серповидной на 30 минут в водной эмульсии «Крезацин» с различными дозами препарата.

Люцерна серповидная, сорт Якутская желтая, созданная селекционерами ЯНИИСХ, районирована в республике с 1989 г. Данный сорт является ценной высокобелковой и высокозимостойкой культурой среди бобовых. В условиях среднетаежной подзоны Якутии вегетационный период люцерны от весеннего отрастания до спелости семян длится 84–90 дней. Семена люцерны характеризуются твердосемянностью до 24 %, поэтому необходима механически нарушать оболочку для быстрого прорастания. В начальный период роста растений люцерны необходима повышенная влажность в почве для растворения твердой оболочки семян. Через две недели после посева на придаточных корнях формируются азотфиксирующие клубеньки, которые обогащают почву биологическим азотом [17]. Культура характеризуется засухоустойчивостью, солевыносливостью и служит медоносной культурой. В условиях Центральной Якутии максимальная продуктивность формируется на третий год жизни и сохраняется в травостое до 10 лет [8, 15].

Кострец безостый, сорт СибНИИСХоз 189, является одним из лучших экологически пластичным и широко используется в северном травосеянии. Данный сорт районирован в Якутии с 1982 г. Сорт – длиннокорневищный верховой злак, полуозимого типа развития. На второй год жизни растения достигают высоты до 120 – 150 см, при этом корневая система мощная и залегает на глубину 15–20 см. Вегетационный период от весеннего отрастания до спелости семян составляет 78–98 дней. Сорт засухоустойчи-

вый, зимостойкий и максимальную продуктивность формирует на третий год жизни, продуктивное долголетие в травостое до 10 лет в зависимости от уровня агротехники [1, 4, 5, 9, 13].

При закладке полевых опытов и лабораторных исследований руководствовались общепринятыми методиками по луговодству [6, 7, 10, 16]. Особенности климата Намского агроландшафта, расположенного в условиях вечной мерзлоты, отражают своеобразный гидрологический режим р. Лена. В условиях Намского агроландшафта основной вегетационный период считается оптимальным для роста и развития многолетних трав при выпадении осадков до 161–170 мм (ГТК за основной период вегетации составляет 0,70). Метеорологические условия в годы исследований отличались неоднородностью показателей. Наиболее благоприятным по температурному режиму и выпавшим осадкам является 2015 год, переменено-влажным – 2017 год при ГТК 0,70. Самым засушливым и жарким при ГТК 0,50 был 2016 год, что значительно повлияло на формирование укосной спелости сеяных трав в люцерно-злаковой смеси.

Результаты исследования и их обсуждение. При создании люцерно-злаковой травосмеси важными морфологическими показателями являются линейный рост и фитомасса, из которой складывается продуктивность луговых фитоценозов. В наших полевых опытах при различных погодных условиях вегетационных периодов и влажности почвы линейная высота, видовой

состав и урожайность люцерно-злаковой травосмеси изменялись в зависимости от разных доз стимулятора роста «Крезацин» (рис. 1 и 2). Так, в год посева, когда наибольшее количество осадков выпало в начале июня (54,8 мм), отмечалось быстрое появление дружных всходов костреца безостого и люцерны серповидной. Обильные дожди во второй половине до 71,3 мм и жаркая теплая погода способствовали ускоренному линейному росту и быстрому прохождению фенологических фаз растений, что позволило сформировать полноценный укос в год посева. Также этому способствовала повышенная приживаемость семян изучаемых трав после обработки стимулятором перед посевом. У растений костреца безостого создаются благоприятные условия для развития мощной корневищной корневой системы, а у люцерны – для ускоренного растворения оболочки на бобах. За счет этого повышается адаптивность люцерно-злаковой травосмеси, и в последующие годы жизни она способна переносить засушливые периоды в условиях Намского агроландшафта.

Так, в первый год (2015 г.) жизни растений люцерно-злаковой смеси при применении «Крезацина» в дозе 75 мл/10 л в фазу цветения отмечена максимальная высота растений до 84,3 см, что больше контроля на 21,9 см, или на 35 %. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ также способствовало увеличению линейной высоты растений до 75,7 см, что превышало контроль без стимуляторов на 21 %.

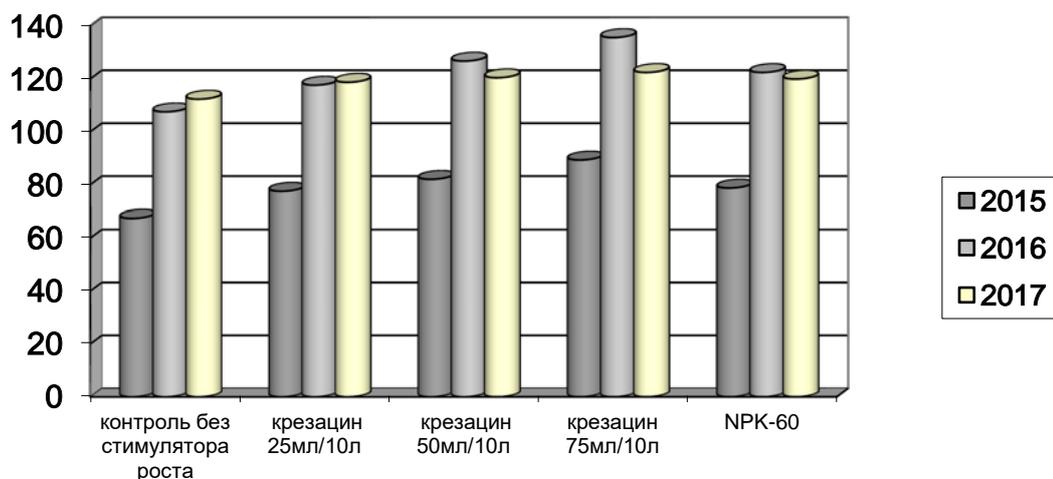


Рис. 1. Линейный рост костреца безостого в составе травосмеси, см

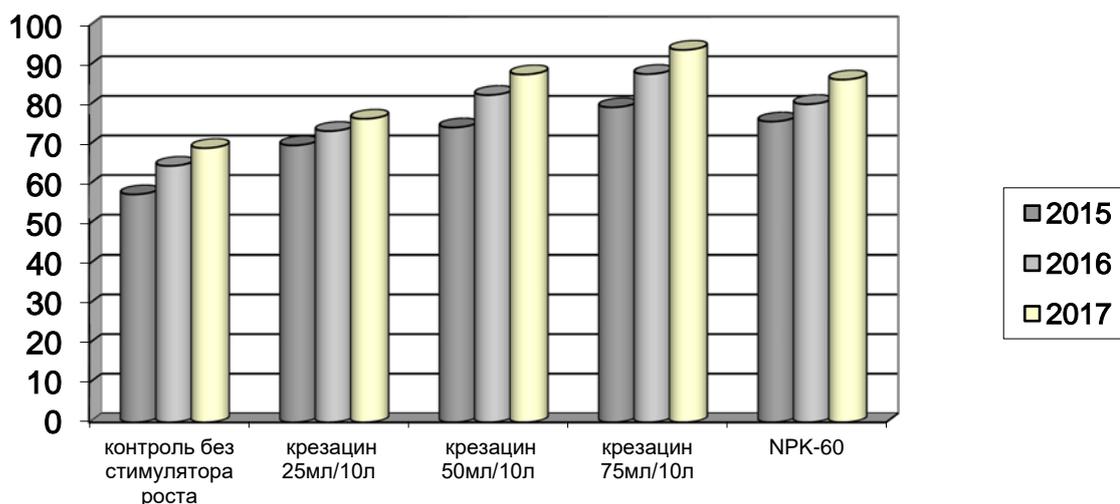


Рис. 2. Линейный рост люцерны в составе травосмеси, см

Установлено, что линейный рост растений костреца безостого и люцерны серповидной в составе травосмеси во многом определяется степенью увлажнения вегетационных периодов. Так, на второй год жизни (при ГТК 0,50) растения костреца безостого и люцерны изменчивой сохранили линейный рост по сравнению с годом посева. Повышенный линейный рост растений наблюдался независимо от разных доз и благодаря биологическим особенностям. Применение «Крезацина» в дозе 75 мл/10 л при скашивании в фазу цветения способствовало увеличению высоты растений люцерно-злаковой смеси до 111,7 см. Аналогичная закономерность отмечена при внесении минеральных удобрений. В фазу цветения растений при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ линейная высота сеяных трав достигла 101,3 см, что выше контроля на 15,3 см, или 18 %. На варианте при внесении минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ на второй и третий год жизни линейный рост костреца безостого составил 112 см. На третий год жизни растений при ГТК 0,70, когда в июле выпало наибольшее количество осадков (до 66,3 мм), действие стимулятора роста «Крезацина» в дозе 75 мл/10 л сохранилось и линейная высота травосмеси достигла 111,3 см. Ежегодное внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ также повышает высоту растений травосмеси до 103,4 см. Необходи-

мо отметить, что в первые годы жизни растения люцерны усиленно формируют подземную массу и медленно растут в составе травосмеси, а кострец безостый, наоборот, как раннеспелый вид усиленно развивался в составе люцерно-злаковой смеси.

Результаты исследований доказали, что эффективность действия стимулятора роста «Крезацин» в дозе 75 мл/10 л сохраняется в течение трех вегетационных периодов независимо от погодных условий вегетации (табл.1). В среднем за годы исследований долевое участие люцерны серповидной при применении различных доз стимулятора «Крезацин» сохраняется на уровне 59–61 %, что выше контроля без стимулятора роста на 1–3 %. Минеральный режим питания способствует сохранению в составе смеси костреца безостого до 54 %, что выше контроля без стимуляторов роста на 12 %. Это свидетельствует о различной реакции сеяных трав на применение стимуляторов роста и удобрений. В год посева долевое участие костреца безостого в контроле без стимулятора роста было максимальным – до 60 %, а участие люцерны лишь достигало 40 %. Минеральный режим в дозе $N_{60}P_{60}K_{60}$ способствует повышенному сохранению костреца безостого до 63 %. Применение «Крезацина» в разных дозах увеличивало долевое участие люцерны от 48–49 %, что превышало контроль на 8–9 %.

Таблица 1

Видовой состав люцерно-злаковой травосмеси в зависимости от разных доз «Крезацина», % СВ

Вариант	2015 г.		2016 г.		2017 г.		Среднее за годы	
	Кострец	Люцерна	Кострец	Люцерна	Кострец	Люцерна	Кострец	Люцерна
Контроль – без стимулятора роста	60	40	37	63	48	52	48	52
Крезацин – 25 мл/10л	51	49	38	62	29	71	39	61
Крезацин – 50 мл/10л	51	49	36	64	33	67	40	60
Крезацин – 75 мл/10л	52	48	35	65	37	63	41	59
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	63	37	49	51	52	48	54	46

В последующие годы тенденция увеличения доли люцерны возрастает независимо от погодных условий вегетации. На третий год жизни люцерно-злаковой травосмеси стимулятор роста «Крезацин» в дозе 25 мл/10 л способствует сохранению доли люцерны до 71 %, что выше контроля на 19 %.

Результаты исследований показали, что на формирование урожайности люцерно-злаковой травосмеси значительное влияние оказали погодные условия вегетационных периодов, в основном степень увлажненности (табл. 2). В год посева люцерно-злаковой травосмеси (2015 г.), благодаря действию стимулятора «Крезацин»,

урожайность изучаемых трав составила от 2,18 до 3,73 т/га СВ в зависимости от разных доз и превышала контроль без стимулятора в 2,1 раза. Применение минеральных удобрений формирует урожайность травосмеси до 3,30 т/га, что выше контроля на 46 %. Эффективность применения минеральных удобрений сохраняется на третий год жизни многолетних трав независимо от агрометеорологических условий вегетации. Аналогичная зависимость наблюдалась при использовании стимуляторов роста, особенно на растениях люцерны, которые в год посева отличались темно-зеленым цветом и интенсивным побегообразованием.

Таблица 2

Урожайность люцерно-злаковой травосмеси в зависимости от разных доз «Крезацина»

Вариант	Урожайность, т/га сена				Прибавка к контролю, в %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее за 3 года	
Контроль – без стимулятора роста	1,77	3,15	1,83	2,25	-
Крезацин – 25 мл/10л	2,18	3,57	2,70	2,81	25
Крезацин – 50 мл/10л	3,03	5,07	2,80	3,63	61
Крезацин – 75 мл/10л	3,73	5,84	4,11	4,53	101
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,30	4,42	2,15	3,29	46
НСП ₀₅ т/га	0,38	0,41	0,48	0,42	

Несмотря на засушливый период во второй половине лета 2016 г., урожайность люцерно-злаковой травосмеси была повышенной независимо от разных доз «Крезацина» благодаря

биологическим особенностям костреца, который на второй-третий год жизни формирует максимальную продуктивность. При сравнении с урожайностью в год посева урожайность на второй

год жизни растений травосмеси повысилась в 1,5–1,6 раза. На второй год жизни эффективность стимуляторов роста сохранилась на высоком уровне и при дозе «Крезацин» 75 мл/10 л обеспечила максимальную урожайность сухого вещества у люцерно-злаковой смеси – 5,84 т/га сена, что превышало контроль без стимулятора на 85 %. В среднем за годы исследований эффективность «Крезацина» в дозе 75 мл/10 л сохранялась на высоком уровне независимо от влагообеспеченности вегетационных периодов и обеспечивала максимальную прибавку урожая у люцерно-злаковой травосмеси до 101 %. Следовательно, наиболее эффективной дозой «Крезацина» для формирования урожайности в первые годы жизни люцерно-злаковой травосмеси является 75мл/10л.

Заключение. В условиях среднетаежной подзоны Якутии на лугово-черноземных почвах наиболее эффективным приемом для повышения адаптации в год посева и урожайности бобово-злаковых смесей является применение стимулятора роста «Крезацин». При применении стимулятора роста значительно увеличивался линейный рост, видовой состав и урожайность люцерно-злаковой травосмеси. Полученные данные свидетельствуют о хорошей эффективности дозы 75 мл/10л «Крезацина» на третий год жизни растений, обеспечивающей линейный рост до 102 см, при доле участия люцерны в травостое до 60 %, и повышение урожайности до 4,53 т/га сена.

Литература

1. *Алексеева Л.В.* Влияние режимов использования и удобрений на урожайность костреца безостого в пойме реки Лены // Сб. науч. тр. ВНИИ кормов. – 1980. – Вып. 23. – С.120–124.
2. *Аржакова А.П.* Эффективные приемы создания люцернозлаковых пастбищ для Центральной Якутии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2002. – 20 с.
3. *Барашкова Н.В.* Агротехнологические основы луговодства на сенокосах и пастбищах Центральной Якутии: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 2003. – 46 с.
4. *Барашкова Н.В.* Влияние норм высева семян на площадь и чистую продуктивность фотосинтеза листьев костреца безостого в пойме р. Лены // Тез. докл. IV Всесоюз. науч. конф. молодых ученых и специалистов по актуальным проблемам кормопроизводства. – М., 1988. – С. 10–11.
5. *Барашкова Н.В.* Продуктивность костреца безостого в зависимости от режима использования и доз азотного удобрения // Интенсификация лугового кормопроизводства Якутии: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1992. – С. 27–35.
6. *Барашкова Н.В., Неустроева Е.Р.* Влияние стимулятора роста «Крезацин» на рост и развитие костреца безостого в условиях долины Средней Лены // Наука и образование. – 2017. – № 4. – С. 99–103.
7. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985.
8. *Емельянова А.Г., Соромотина А.А., Сивцева Е.Х.* Многолетние травы Приленского и Лено-Амгинского агроландшафтов Центральной Якутии. – Якутск: Дани-Алмас, 2014. – 188 с.
9. *Исаков А.Н., Лукашев В.Н.* Роль бобовых трав и бобово-злаковых травосмесей в создании кормовой базы и биологизации земледелия // Природобустройство. – 2018. – № 3. – С. 105–109.
10. *Иванова Л.С.* Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Лено-Амгинского междуречья. – Новосибирск, 2004. – 132 с.
11. Классификация и диагностика почв СССР / *В.В. Егоров, В.М. Фриндланд, Е.Н. Иванов* [и др.]. – М.: Колос, 1977. – 221 с.
12. Методика опытов на сенокосах и пастбищах: сб. ст. – М., 1971. – Ч. 1. – 239 с.
13. *Осипова Г.М.* Кострец безостый (особенности биологии и селекция в условиях Сибири) / РАСХН, Сиб. отд-ние, СибНИИ кормов. – Новосибирск, 2006. – 228 с.
14. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016–2020 гг.: метод. пособие. – Якутск, 2017. – 415 с.
15. *Соромотина А.А.* Технология возделывания люцерны в Центральной Якутии. – Новосибирск, 1993. – 23 с.
16. Эффективность применения препаратов diaзотрофных, фосфатмобилизирующих микроорганизмов и регуляторов роста при

- создании культурных лугов / Б.В. Шелюто, С.И. Станкевич, А.С. Кукреш [и др.]. – Минск; Горки: БГСА, 2005. – 204 с.
17. Яковлева М.Т. Возделывание люцерны, инокулированной штаммами клубеньковых бактерий, в условиях Центральной Якутии // Наука и образование. – 2012. – № 2. – С. 103–104.
7. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1985.
8. *Emel'janova A.G., Soromotina A.A., Sivceva E.H.* Mnogoletnie travy Prilenskogo i Leno-Amginskogo agrolandshaftov Central'noj Jakutii. – Jakutsk: Dani-Almas, 2014. – 188 s.
9. *Isakov A.N., Lukashev V.N.* Rol' bobovyh trav i bobovo-zlakovyh travosmesej v sozdanii kormovoj bazy i biologizacii zemledelija // Prirodobustrojstvo. – 2018. – № 3. – S. 105–109.

Literatura

1. *Alekseeva L.V.* Vlijanie rezhimov ispol'zovanija i udobrenij na urozhajnost' kostreca bezostogo v pojme reki Leny // Sb. nauch. tr. VNII kormov. – 1980. – Vyp. 23. – S.120–124.
2. *Arzhakova A.P.* Jefferktivnye priemny sozdaniya ljucernozlakovyh pastbishh dlja Central'noj Jakutii: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. – Novosibirsk, 2002. – 20 s.
3. *Barashkova N.V.* Agrotehnologicheskie osnovy lugovodstva na senokosah i pastbishhah Central'noj Jakutii: avtoref. dis. ... d-ra s.-h. nauk. – M., 2003. – 46 s.
4. *Barashkova N.V.* Vlijanie norm vyseva semjan na ploshhad' i chistuju produktivnost' fotosinteza list'ev kostreca bezostogo v pojme r. Leny // Tez. dokl. IV Vsesojuz. nauch. konf. molodyh uchenyh i specialistov po aktual'nym problemam kormoproizvodstva. – M., 1988. – S. 10–11.
5. *Barashkova N.V.* Produktivnost' kostreca bezostogo v zavisimosti ot rezhima ispol'zovanija i doz azotnogo udobrenija // Intensifikacija lugovogo kormoproizvodstva Jakutii: sb. nauch. tr. – Novosibirsk, 1992. – S 27–35.
6. *Barashkova N.V., Neustroeva E.R.* Vlijanie stimuljatora rosta «Krezacin» na rost i razvitie kostreca bezostogo v uslovijah doliny Srednej Leny // Nauka i obrazovanie. – 2017. – № 4. – S. 99–103.
10. *Ivanova L.S.* Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledelija Leno-Amginskogo mezhdurech'ja. – Novosibirsk, 2004. – 132 s.
11. Klassifikacija i diagnostika pochv SSSR / V.V. Egorov, V.M. Frindland, E.N. Ivanov [i dr.]. – M.: Kolos, 1977. – 221 s.
12. Metodika opytov na senokosah i pastbishhah: sb. st. – M., 1971. – Ch. 1. – 239 s.
13. *Osipova G.M.* Kostrec bezostyj (osobennosti biologii i selekcija v uslovijah Sibiri) / RASHN, Sib. otd-nie, SibNII kormov. – Novosibirsk, 2006. – 228 s.
14. Sistema vedenija sel'skogo hozjajstva v Respublike Saha (Jakutija) na period 2016–2020 gg.: metod. posobie. – Jakutsk, 2017. – 415 s.
15. *Soromotina A.A.* Tehnologija vozdelyvanija ljucerny v Central'noj Jakutii. – Novosibirsk, 1993. – 23 s.
16. Jefferktivnost' primenenija preparatov diazotrofnyh, fosfatmobilizujushhikh mikroorganizmov i reguljatorov rosta pri sozdanii kul'turnyh lugov / B.V. Sheljuto, S.I. Stankevich, A.S. Kukresh [i dr.]. – Minsk; Gor-ki: BGSA, 2005. – 204 s.
17. *Jakovleva M.T.* Vozdelyvanie ljucerny, inokulirovannoj shtammami klubenkovyh bakterij, v uslovijah Central'noj Jakutii // Nauka i obrazovanie. – 2012. – № 2. – S. 103–104.