DOI 10.28983/asj.y2021i5pp15-20 УДК 631:633.2:633.3

# ВОЗДЕЛЫВАНИЕ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

**ВАГУНИН Дмитрий Александрович,** *Почвенный институт им. В.В. Докучаева*
**КАПСАМУН Андрей Дмитриевич,** *Почвенный институт им. В.В. Докучаева*
**ИВАНОВА Надежда Николаевна,** *Почвенный институт им. В.В. Докучаева*
**ЕПИФАНОВА Нина Александровна,** *Почвенный институт им. В.В. Докучаева*

***Полевые исследования проводились на мелиоративном объекте «Губино», расположенном на экспериментальной базе ВНИИМЗ – филиала ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт им. В.В. Докучаева» в 2015–2019 гг. Изучали перспективные высокоурожайные сорта бобовой культуры – козлятника восточного, злаковых корневищных трав – костреца безостого, двукисточника тростникового и высокопродуктивной рыхлокустовой травы тимофеевки луговой. Исследованиями установлено, что в бобово-злаковых сенокосных травостоях на долю козлятника восточного приходилось 18–83 %. Доля участия козлятника восточного сорта Гале колебалась в пределах 19–75 %, сорта Юбиляр – 18–79 % и сорта Кривич – 25–83 %. В среднем за годы исследований при двукратном скашивании продуктивность козлятника восточного и его смесей со злаковыми травами составляла 5,9–8,0 т/га сухой массы. Злаковая травосмесь при двухукосном использовании обеспечивала выход сухого вещества на уровне 5,4–7,2 т/га. Наибольший уровень протеиновой питательности отмечен в травостое козлятника восточного сорта Кривич – 17–18 %. Выход зеленой массы бобово-злаковых сенокосных травостоев составлял 41,5–56,0 т/га. Анализ динамики густоты стояния козлятника восточного показал, что наиболее густым был сорт Кривич в одновидовом посеве – до 166 шт./м². Установлено, что среди сортов бобового компонента наиболее высокорослыми в среднем за пятилетнее исследование отмечены надземные побеги козлятника восточного сорта Кривич – до 117 см. Козлятник восточный обладал высокой облиственностью, процентная доля его листьев 54–55 %. По вариантам процент листового аппарата в чистых посевах был 52–56 %, в смешанных посевах – 48–57 %. Выход кормовых единиц составлял 4,7–6,8 тыс./га.***

***Введение.*** В последние годы возникли экономические трудности, ограничивающие использование органических и минеральных удобрений в нашей стране. Поэтому альтернативное использование бобовых культур в качестве поставщика биологического азота значительно возросло. Для удовлетворения сельскохозяйственных потребностей в биологическом азоте в севообороте требуется около 25 % бобовых культур, которые наряду с минеральными и органическими удобрениями гарантируют оптимальный уровень азотного питания растений. В мировой практике на долю производства белка из зернобобовых растений приходится до 20 %. Из-за недооценки азотфиксирующей способности бобовых трав в России в структуре посевных площадей их доля незначительна – около 10 %. В США содержание бобовых составляет 26 и более процентов. Потенциал долгосрочного использования козлятника восточного, в том числе способность превращать большое количество атмосферного азота в «биологический» обеспечивают сохранение и воспроизводство плодородия почвы, улучшают ее гидрологические характеристики, воздушный режим и структуру [6, 9].

Успешное развитие животноводства возможно лишь при условии создания прочной кормовой базы, что подразумевает решение проблемы белка. Это возможно путем расширения в полевом кормопроизводстве посевов высокоурожайных многолетних бобовых трав и их смесей со злаками. Именно они служат основным источником дешевого растительного белка. Благодаря симбиотической азотфиксации они не требуют применения дорогостоящих азотных удобрений, способствуя сохранению и восстановлению почвенного плодородия [6].

Наиболее экономически выгодный и хозяйственно доступный путь успешного функционирования сельского хозяйства Нечерноземной зоны в настоящее время – это биологизация земледелия. Исследования Всероссийского научно-исследовательского института органических удобрений и торфа и ряда других научных учреждений рассматривают биологизацию земледелия как максимально возможное использование биологических ресурсов в сочетании с рациональным применением антропогенных средств, обеспечивающих бездефицитный или положительный баланс энергии, органического вещества и элементов питания в полевых агроценозах, получение в необходимых количествах высококачественной, экономически выгодной, малозатратной продукции [3].

Бобовые и злаковые травы имеют как преимущества, так и недостатки, когда их выращивают в одиночных посевах на зеленый корм. Бобовый компонент богат белком, но имеет относительно немного легкоусваиваемых углеводов. В состав же злаковых трав входит значительное количество углеводов, но находится меньше белков. В сельскохозяйственном возделывании травостоев рекомендуется совмещать злаки и бобовые травы. Для повышения качества корма и создания стабильной продуктивности необходимо совместно возделывать бобовые и злаковые растения. Также при скармливании корма из травосмесей происходит нормализация сахаропротеинового отношения в рационе, в результате происходит повышение продуктивности животных и регулирование их репродуктивной функции [8].

При составлении травосмесей необходимо учитывать многие факторы. Это использование перспективных корневищных злаков, таких как

кострец, двукисточник и других, способных к образованию плотного травостоя. Также нужно учитывать использование рыхлокустовых трав, таких как тимофеевка луговая, овсяница луговая, райграс и пр. Для повышения содержания листьев в травостой включают верховые злаки. Кроме того, строить прочную кормовую базу нужно с точки зрения создания зеленого конвейера [5].

В условиях Верхневолжья особое место занимает козлятник восточный, обладающий высоким качеством зеленой массы, который является также важным фактором повышения плодородия почвы. Многолетнее выращивание козлятника восточного достоверно увеличивает запасы азота пахотного и подпахотного горизонтов почв. Обладая сильной стержнекорневой системой, растения козлятника способствуют разуплотнению почвы.

В настоящее время одним из главных факторов, сдерживающих устойчивое развитие молочного животноводства, является низкий уровень обеспеченности животных высококачественными кормами. Поэтому целесообразно расширение угодий козлятника восточного экономически, так как стоимость его выращивания в 2–3 раза ниже, чем у традиционных кормовых культур, по сравнению с которыми козлятник восточный имеет такими важные преимущества, как высокая продуктивность, долговечность и качество корма [7, 10].

Козлятник восточный является высокопитательной культурой, которую по праву можно назвать «фабрикой» азота и органического вещества. В начале использования травостоев козлятника с одного растения на корнях формируется до 1500 шт. клубеньков. Бобовые растения, на корнях которых присутствуют клубеньковые бактерии, находясь в симбиозе, могут поглощать атмосферный азот. В течение всего периода вегетации (от 7 до 15 лет) козлятник восточный в верхнем слое почвы оставляет много органического вещества. Козлятник восточный способен улучшать водный и воздушный режим почв, снижать засоренность посевов, помогает в борьбе с эрозией [2, 4].

Козлятник восточный можно использовать многосторонне. С возрастом агроценозы козлятника восточного, имея сильную корневую систему, увеличивают плотность побегообразования как в чистых, так и в совместных посевах. Благодаря хорошей оттавности козлятник восточный в совместных посевах содержится в урожае второго укоса значительно больше, чем в первом [1, 4].

Цель исследования – изучение перспективных приемов возделывания долголетних бобово-злаковых сенокосных агроценозов на основе козлятника восточного в условиях осушаемых земель Верхневолжья.

***Методика исследований.*** Научно-исследовательская работа проводилась в 2015–2019 гг. на мелиоративном объекте Губино, расположенном на экспериментальной базе ВНИИМЗ. В задачи исследования входило определение наиболее высокопродуктивных сенокосных травостоев. Проведено изучение динамики ботанического состава, выявление наиболее конкурентоспособных компонентов в бобово-злаковых травостоях, определение качества корма сенокосных травостоев в зависимости от состава травосмеси и исследование морфометрических показателей травостоев.

Бобовый компонент в бобово-злаковых травостоях был представлен козлятником восточным (*Galega orientalis* Lam.*)* сортов Гале, Юбиляр, Кривич. Злаковый компонент представлен следующими видами трав: кострец безостый *(Bromopsis inermis* Leyss*)* сорта Вегур, тимофеевка луговая *(Phleum pratense* L. *)* сорта ВИК 9, двукисточник тростниковый *(Phalaroides arundinacea* L.*)* сорта Урал.

*Схема опыта.* За контроль принят (одновидовой) посев козлятника восточного сорта Гале – вариант 1. В вариантах 3 и 5 изучались одновидовые посевы козлятника восточного сортов Юбиляр и Кривич. Четырехкомпонентные травосмеси на основе козлятника восточного в смеси со злаковыми травами располагались на вариантах 2, 4 и 6. Трехкомпонентная злаковая смесь, включающая в себя кострец безостый, двукисточник тростниковый и тимофеевку луговую, заложена на варианте 7.

Исследования проводили на участке, осушенном закрытым дренажем, на трех почвах: глубокооглеенной (верх склона), глееватой (середина склона) и глеевой (нижняя часть склона). Глубина залегания дрен 0,9–1,1 м.

Глубокооглеенная почва приурочена к плоской вершине склона, междренное расстояние 38–40 м, тип водного питания – атмосферный, уровень почвенно-грунтовых вод (УПГВ) – 1,6–2,0 м в сухой период и 0,9–1,2 м – во влажный. Морена тяжелосуглинистая, карбонатная на глубине 1,5–1,7 м. Содержание гумуса 1,6–1,7 %, pH 4,9–5,0.

Глееватая почва приурочена к средней части склона. Междренное расстояние 28–30 м, смешанный тип водного питания (атмосферные осадки и намывные склоновые воды), УПГВ – 1,3–1,7 м в сухой период и 0,6–0,7 м – во влажный. Морена карбонатная – на глубине 1,0–1,2 м. Содержание гумуса – 1,4–1,6 %, pH 4,8–5,1.

Глеевая почва приурочена к нижней части склона. Междренное расстояние 18–20 м, водное питание за счет намывных склоновых и почвенно–грунтовых вод, УПГВ – 0,9–1,0 м в сухой период и 0,3–0,4 м – во влажный. Морена карбонатная, валунная на глубине 0,3–0,5 м. Содержание гумуса 2,0–2,5 %, pH 4,6–5,2.

В полевых опытах проводили следующие учеты, наблюдения и анализы: фенологические наблюдения по общепринятой методике по основным фазам развития растений, определение динамики накопления сухого вещества по основным фазам растений, изучение видового (ботанического) состава агроценозов, проведение учета густоты, высоты и структуры урожая по общепринятой методике, учет урожайности зеленой массы травостоев (сплошным методом), определение биохимического состава зеленой массы по общепринятым методикам на содержание азота, фос-

фора и калия, статистическая обработка полученных опытных данных – дисперсионный анализ по Б.А. Доспехову и с помощью программы Straz.

Повторность опыта трехкратная, общая площадь – 6,8 га. Варианты размещены рендомизированными трехкратными повторениями, трехъярусным способом, использование двухукосное, агротехника общепринятая, посев беспокровный.

***Результаты исследований.*** Одним из важных показателей продуктивности является густота травостоев. Было установлено, что плотность травостоя составляла 36–166 шт./м$^2$ в течение пятилетнего пользования. Густота побегов козлятника восточного сорта Кривич самая большая на глеевой почве – 166 шт./м$^2$. Менее плотным отмечен посев сорта Гале на глубокооглеенной почве – 36 шт./м$^2$. Исходя из сортовых отличий, более густой стеблестой сформировали травостои на основе козлятника сорта Кривич. Плотность побегов контрольного варианта составляла 120–130 шт./м$^2$. Густота побегов сорта Юбиляр в одновидовом посеве варьировала в пределах 110–146 шт./м$^2$ и 46–68 шт./м$^2$ в смеси со злаковыми сеяными травяными культурами. Плотность вегетативных побегов сорта Кривич на одновидовых посевах колебалась в диапазоне 102–166 шт./м$^2$. Густота побегов сорта Кривич составляла 52–72 шт./м$^2$, сорта Гале – 36–68 шт./м$^2$. В течение многолетних наблюдений злаковый сеяный компонент в сравнении с бобовым преобладал в травостое. Плотность сеяных злаковых трав составляла: тимофеевки луговой – 196–268 шт./м$^2$, костреца безостого – 102–178 шт./м$^2$ и двукисточника тростникового – 113–180 шт./м$^2$.

Густота стеблестоя козлятника восточного в течение пятилетнего использования в одновидовых посевах составляла 53–149 шт./м$^2$. На вершине склона плотность побегов была наименьшей, составляя по годам наблюдений в зависимости от агроценоза 17–141 шт./м$^2$. Внизу склона отмечена наибольшая густота вегетативных побегов – 19–147шт./м$^2$.Наглееватойпочведанныйпоказательзанимал промежуточное положение – 22–149 шт./м$^2$. Плотность стеблестоя сеяных злаков была выше на глеевой почве. В четырехкомпонентных травостоях густота побегов сеяной бобовой культуры с годами пользования увеличивалась. В начале вегетации в 2015 г. плотность побегов была 17–44 шт./ м$^2$, тогда как к 2019 г. она возрастала до 37–82 шт./ м$^2$.

Динамика густоты злаковых трав менялась разнонаправлено. Так, густота стеблестоя двукисточника тростникового и костреца безостого по годам опыта постепенно снижалась. Тимофеевка луговая, напротив, в начале первых двух лет вегетации существенно увеличивает плотность стеблей и начиная с третьего года использования происходило постепенное уменьшение количества вегетативных побегов в травостое.

Изучение динамики роста растений позволяет определить наиболее интенсивный период их роста. Установлено, что в 2015–2019 гг. козлятник восточный сформировывал раннеспелый травостой высотой от 60 до 95 см. Высота козлятника в травосмесях составляла 60–90 см. Одновидовые травосмеси формировали длину стеблестоя на уровне 73–95 см. Козлятник восточный сорта Кривич значительнее всего превосходит по высоте контрольный вариант, достигая 95 см в нижней части склона. Существенных различий по высоте среди злаков не отмечено. Установлено, что длина надземной части растений культурных злаков в трехкомпонентной смеси за время наблюдений была 81–94 см, четырехкомпонентной – 89–108 см.

Козлятник восточный более активно отрастал на глееватой почве. Его высота распределялась по годам исследования: 16–122 см в первом укосе и 16–87 см при скашивании отавы. Чистые травостои козлятника восточного сортов Юбиляр и Кривич были значительно выше контрольного варианта. Бобовая культура в четырехкомпонентных травосмесях отставала в росте от первого варианта в зависимости от года на 3–43 см. Значительно выше контроля данная культура была в 2018 г., опережая по темпу роста на глееватой почве на 33 см.

В наших исследованиях динамика роста бобово-злаковых агроценозов изменялась на протяжении пятилетнего периода. С 2015 по 2018 г. отмечалось увеличение длины стеблей сеянной бобовой культуры. К 2019 г. произошло снижение средней высоты растений козлятника восточного, вероятно вызванное неблагоприятными погодными условиями. Динамика отрастания злаковых сеяных трав зависела от состава травостоев и почвенной разности. Так, в чисто злаковом агроценозе, длина вегетативных побегов увеличивалась в течение первых двух лет и достигала в среднем за 2 укоса 70–91 см, в дальнейшем происходило ее постепенное снижение до уровня 45–60 см. В бобово-злаковых травостоях увеличение длины надземных побегов было более равномерным, составив к 2017 г. по усредненным данным за 2 укоса 84–96 см. К 2019 г. высота побегов постепенно снизилась до 56–82 см.

На протяжении пятилетнего периода исследований ботанический состав агроценозов изменялся в зависимости от варианта. Процент содержания козлятника восточного в агроценозах находился на уровне 18–83 %, его долевое участие в травосмесях снижалось по сравнению с одновидовыми травостоями. Процент козлятника восточного в четырехкомпонентных агроценозах составлял 18–32 %. Одновидовые посевы содержали в своем составе 66–83 % бобовых и 17–34 % несеяных видов трав. Наиболее чистыми посевами отмечались четырехкомпонентные травостои на основе козлятника восточного, процентное содержание в них несеяных трав составляло 5–11 %. Наименьшая засоренность наблюдалась на посевах козлятника восточного сорта Юбиляр варианта 4. В травосмесях преобладала тимофеевка луговая, процентная доля содержания которой составила 21–36 %. Содержание двукисточника тростникового было 17–31 %, костреца безостого – 15–27 %. Участие в травостое козлятника сорта Гале

варьировало в пределах 66–75 % на контроле и 19–31 % в совместных посевах. Более конкурентоспособным в травостое был козлятник сорта Кривич, в одиночном посеве его доля составляла 67–83 %, а в травосмеси – 25–32 %. Содержание в травостоях козлятника сорта Юбиляр достигало 75–79 % в одновидовом и 18–25 % в совместном посеве.

Более конкурентоспособным среди одновидовых посевов был козлятник восточный сорта Юбиляр, который превышал контрольный образец по содержанию в нем сеянного бобового компонента в среднем на 2–13 %. Козлятник восточный наиболее активно развивается на глееватой почве. За годы проведенных исследований наибольший процент сеяных злаков отмечен на глубокооглеенной почве. Содержание костреца безостого и двукисточника тростникового было выше на вершине склона, тимофеевка луговая более активно развивалась на глеевой почве. Наименьшее содержание сорной растительности обнаружено в средней части склона.

В наших исследованиях установлено постепенное повышение долевого участия козлятника восточного в травосмесях. Начиная с 2015 г. на его долю приходилось 7–24 %. К 2018 г. его содержание достигало 21–51 %. В одновидовых посевах повышение процентной доли козлятника проходило более плавно. Содержание козлятника сорта Гале к 2019 г. было 56–80 %, сорта Юбиляр – 78–86 %, сорта Кривич – 77–93 %.

Козлятник восточный хорошо применим для производства зеленых и всех видов грубоволокнистых кормов благодаря его высокой облиственности. В исследуемых вариантах облиственность козлятника на протяжении пятилетнего использования колебалась от 48 до 56 %, доля стеблей составляла 43–51 %. В одиночных посевах доля листового аппарата варьировал от 52 до 56 %. В смешанных агроценозах процент листьев составлял 48–57 %. Облиственность козлятника сорта Гале находилась на уровне 54–55 % в одиночном посеве и 52–57 % в совместном, сорта Юбиляр – 54–56 % и 53–56 %, сорта Кривич – 52–54 % и 48–56 % соответственно.

Облиственность козлятника восточного в первом укосе за всё время наблюдений составляла на контроле 35–60 %. В варианте 2 доля листьев варьировал в пределах 39–54 %. В одновидовом посеве козлятника сорта Юбиляр – 36–64 %, сорта Кривич – 30–58 %. Совместные посевы козлятника восточного вариантов 4 и 6 показали, что на долю листового аппарата приходилось 42–60 % и 36–60 % соответственно.

Во втором укосе процент листьев был значительно выше и составлял в контрольном варианте 50–72 %. В четырехкомпонентном бобово-злаковом агроценозе на основе козлятника восточного сорта Гале доля листьев была равна 53–78 %. Посев варианта 3 показывал облиственность на уровне 51–72 %. В смешанном травостое с добавлением козлятника сорта Юбиляр на долю листьев приходилось 53–70 %. Козлятник восточный сорта Кривич имел облиственность на уровне 50–72 % в чистом виде и 50–72 % в смеси со злаками. В целом по годам исследований все изучаемые сорта козлятника восточного показывали высокую и стабильную облиственность, что и обеспечивало его высокий урожай.

По усредненным данным 2015–2019 гг. установлено, что в зависимости от агроценоза и погодных условий сбор сухой массы бобово-злаковых сенокосных травостоев составлял 5,4–8,0 т/га. Продуктивность на контроле составила 45,2–52,5 т/га зеленой массы; 5,9–7,5 т/га сена; 5,1–6,3 тыс. к.ед./га. Большей продуктивностью отличался агроценоз козлятника восточного сорта Кривич, сбор сухой массы достигал 8,0 т/га. Монопосевы характеризовались более высокой продуктивностью. Смешанные травостои имели продуктивность от 6,2 до 8,0 т/га сена. Выход зеленой массы в исследуемых травостоях составлял 41,5–56,0 т/га. Козлятник восточный сорта Юбиляр формирует урожайность сена в чистых травостоях 7,1–7,7 т/га, в смешанных – 6,4–7,3 т/га. Сеяные бобово-злаковые агроценозы, включающие в себя козлятник сорта Кривич, обеспечивали выход сухого вещества 6,5–8,0 т/га. Сбор кормовых единиц составлял в исследуемых вариантах 4,7–6,8 тыс./га (см. таблицу). По годам проведенных исследований урожайность сена варьировала от 3,2 до 9,9 т/га. В вариантах, где был произведен одиночный посев, продуктивность сухой массы колебалась от 3,4 до 9,9 т/га.

В начале своего развития козлятник восточный имел невысокую урожайность – 3,6–6,8 т/га. К 2017 г. продуктивность возросла и достигала 4,9–9,9 т/га. В травосмесях урожайность составляла 3,2–8,1 т/га. Козлятнико-злаковые травостои показывали по годам стабильную урожайность, что свидетельствует о хорошей способности переносить неблагоприятные погодные условия.

Установлено, что более продуктивными были агроценозы на глееватой почве. Урожайность распределялась от 3,9 до 9,7 т/га сухой массы. На вершине склона продуктивность находилась на уровне 3,7–8,8 т/га сухой массы, сбор кормовых единиц составлял 3,2–7,7 тыс./га. Сбор сена на глеевой почве варьировал в пределах 4,2–11,7 т/га.

Исследования показали, что в 2015–2019 гг. средний процент содержания сырого протеина в бобово-злаковых агроценозах варьировал от 11 до 18 %. Концентрация протеина заметно выше в бобово-злаковых сенокосных травосмесях. Содержание белка в одиночных посевах изменялось от 17 до 18 %. В четырехкомпонентных агроценозах его концентрация составляла 12–15 %. Злаковая трехкомпонентная смесь содержала в корме протеина на уровне 11–12 %. Процент сырой клетчатки достигал 27–38 %. Было установлено, что содержание сырого жира в травостоях изменялось от 1 до 2 %. Процент сырой золы в корме составлял 5–6 %. В злаковом травостое зольность по почвам опыта варьировала от 5 до 6,0 %. Содержание безазотистых экстрактивных веществ составляло

**Продуктивность бобово-злаковых травостоев на основе козлятника восточного на почвах разной степени оглеенности (в среднем 2015–2019 гг.)**

| № | Вариант | Почва | Зеленая масса, т/га | Сухая масса, т/га | Сбор к.е., тыс./га |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Козлятник восточный (Гале) (контроль) | глубокооглеенная | 45,2 | 5,9 | 5,1 |
| | | глееватая | 52,5 | 7,3 | 6,3 |
| | | глеевая | 49,8 | 7,5 | 6,3 |
| 2 | Козлятник восточный (Гале) + + тимофеевка луговая (ВИК 9) + + кострец безостый (Вегур) + двукисточник тростниковый (Урал) | глубокооглеенная | 48,2 | 6,2 | 5,3 |
| | | глееватая | 51,2 | 7,5 | 6,3 |
| | | глеевая | 47,9 | 6,9 | 5,9 |
| 3 | Козлятник восточный (Юбиляр) | глубокооглеенная | 48,8 | 7,1 | 6,0 |
| | | глееватая | 49,0 | 7,1 | 6,0 |
| | | глеевая | 49,3 | 7,7 | 6,4 |
| 4 | Козлятник восточный (Юбиляр) + + тимофеевка луговая (ВИК 9)+ + кострец безостый (Вегур) + двукисточник тростниковый (Урал) | глубокооглеенная | 45,6 | 6,4 | 5,5 |
| | | глееватая | 50,1 | 7,1 | 6,1 |
| | | глеевая | 46,9 | 7,3 | 6,2 |
| 5 | Козлятник восточный (Кривич) | глубокооглеенная | 47,3 | 6,5 | 5,4 |
| | | глееватая | 56,0 | 7,8 | 6,8 |
| | | 6глеевая | 52,1 | 7,3 | 6,2 |
| 6 | Козлятник восточный (Кривич) + +тимофеевка луговая (ВИК 9) + + кострец безостый (Вегур) + двукисточник тростниковый (Урал) | глубокооглеенная | 47,3 | 6,8 | 5,9 |
| | | глееватая | 54,5 | 8,0 | 6,9 |
| | | глеевая | 45,8 | 6,6 | 5,7 |
| 7 | Кострец безостый (Вегур) + тимофеевка луговая (ВИК 9) + двукисточник тростниковый (Урал) | глубокооглеенная | 41,5 | 5,4 | 4,7 |
| | | глееватая | 48,0 | 7,2 | 6,0 |
| | | глеевая | 43,5 | 6,5 | 5,6 |
| | $НСР_{05}$: | | Зеленая масса | Сухая масса | |
| | для частных различий – | | 3,29 | 0,71 | |
| | для фактора В (травосмесь) – | | 1,24 | 0,27 | |
| | для фактора А (почва) – | | 1,90 | 0,41 | |
| | для взаимодействия АВ – | | 1,90 | 0,41 | |

45–50 %. На долю минеральных веществ в корме приходилось: $P_2O_5$ – 0,5–0,7 %; $K_2O$ – 1,6–3,0 %; Mg – 0,2–0,5 %; Ca – 0,4–1,1 %.

На основании проведенных исследований, максимальный выход сырого протеина был получен в травостое варианта 5. Результаты химического анализа растений многолетних сеяных трав показали, что содержание сырого протеина в контрольном варианте на протяжении пяти лет использования составляло 14–19 %. Установлено, что процентное содержание белка в корме из козлятниково-злаковых травостоев на глубокоогленной почве распределялось от среднего (11 %) до высокого (21 %). Низкое содержание протеина отмечалось в злаковой смеси. На контроле самое низкое содержание клетчатки зафиксировано в 2018 и 2019 г. По сравнению с контрольным вариантом процентное содержание протеина в корме в травосмеси 2 было ниже на 3 %. Посев козлятника восточного сорта Юбиляр содержал на 0,3 % меньше белка, чем контрольный образец. Четырехкомпонентная травосмесь на основе козлятника сорта Юбиляр уступала контрольному на 5,0 %. Одновидовой посев козлятника сорта Кривич отличается от первого варианта по содержанию протеина на 3 %. Наибольшее отличие от контрольного образца за годы исследования отмечалось у злаковой травосмеси, уступая контрольному образцу на 6 % сырого протеина в среднем по почвенной разности. Процент содержания белка был выше контрольного в травостое 5 с козлятником сорта Кривич (+0,3 %).

Показатель процентной доли участия в корме клетчатки по сравнению с контролем было выше во всех вариантах за исключением агроценоза номер 3. Превышение содержания сырой клетчатки над 1-м вариантом выше в среднем на 1–4 %, в то время, как в травостое чистого посева козлятника сорта Юбиляр ниже на 0,7 %. Доля безазотистых экстрактивных веществ в травостое контрольного варианта была выше на 0,8–0,9 % по сравнению с вариантами 2, 3, 4 и 6. Наиболее значительная разница отмечена в злаковом травостое, где показатель выше контроля на 2 %. В одновидовом посеве козлятника восточного сорта Кривич данная величина ниже контрольного посева на 1 %.

***Заключение.*** Козлятник восточный показывал стабильную урожайность сенокосных травостоев как в одиночных, так и в совместных посевах, а в монопосевах обеспечивал выход зеленой массы 45,2–56,0 т/га, сена – 5,9–7,8 т/га. Максимальная средняя продуктивность в проведенных исследованиях достигала 8,0 т/га сена в травостое козлятника восточного сорта Кривич.

Включение козлятника восточного в травостои способствует улучшению протеиновой питательности корма. Агроценозы на основе козлятника восточного имели высокую протеиновую насыщенность – до 18 %. Облиственность козлятника

во все годы исследований находилась на высоком уровне – 48–57 %. Выход кормовых единиц составлял 4,7–6,8 тыс./га. Таким образом, включение в сенокосные травостои козлятника восточного и его сортов способствует повышению продуктивности сеяных луговых угодий и улучшает качество кормов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. *Александрова С.Н., Степанов А.Ф.* Особенности формирования травостоя и нарастания зеленой массы козлятника восточного в подтаежной зоне западной Сибири // Вестник КрасГАУ. – 2019.– № 2(143). – С. 26–30.

2. *Баринов Э.Э., Никулин А.Б.* Травостои с козлятником восточным в условиях ленинградской области // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 12–15.

3. *Баринов В.Н., Новиков М.Н.* Козлятник восточный в системе биологизации земледелия на легких почвах Нечерноземной зоны // Владимирский земледелец. – 2019. – № 88. – С. 33–36.

4. *Басаргина А.А., Анциферова О.А.* Улучшение свойств дерновых оглеенных почв полесской низменности под влиянием возделывания чистых и смешанных посевов козлятника (*galega orientalis* Lam.) // Вестник молодежной науки. – 2019.– № 2 (19). – С. 21.

5. *Вагунин Д.А., Иванова Н.Н., Амбросимова Н.Н.* Козлятник восточный в смеси со злаковыми травами на мелиорированных землях в условиях Нечерноземья // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – № 4 (70). – С. 50–53.

6. *Иванова М.В., Плотников А.А.* Сравнительная эффективность бобово-злаковых травостоев на основе козлятника восточного (GAL GA ORIENTALIS LAM.) // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33.– № 1. – С. 10–13.

7. *Косолапова Е.В.* Результаты исследований заготовки силоса с комбинацией консервантов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016.– № 4 (36). – С. 123–130.

8. *Кузьмина Т.Е., Рогозина Н.С.* Сравнительная оценка продуктивности и питательной ценности бобовых, злаковых и бобово-злаковых травостоев в условиях северо–запада РФ // Современные тенденции в научном обеспечении АПК Верхневолжского региона. – Иваново, 2018. – С. 237–243

9. *Степанов А.Ф., Александрова С.Н., Храмов С.Ю.* Азотфиксирующая способность и урожайность многолетних бобовых трав в подтаежной зоне западной Сибири // Вестник Омского государственного аграрного университета. –2019. – № 1 (33). – С. 46–53.

10. *Трущелев А.Б., Басаргина А.А.* Смешанные посевы козлятника восточного в системе почвозащитного земледелия северо-западного региона России // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности: сборник статей по материалам Междунар. науч. эколог. конф. – 2018. – С. 380–382.



**Вагунин Дмитрий Александрович,** *канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, Почвенный институт им. В.В. Докучаева. Россия.*

**Капсамун Андрей Дмитриевич,** *д-р с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, Почвенный институт им. В.В. Докучаева. Россия.*

**Иванова Надежда Николаевна,** *канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, Почвенный институт им. В.В. Докучаева. Россия.*

**Епифанова Нина Александровна,** *лаборант-исследователь, Почвенный институт им. В.В. Докучаева. Россия.*

*119017, г. Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 2.*
*Тел.: 8 (4822) 37-85-44.*



***Ключевые слова:*** *осушаемая почва; глубокооглеенная почва; глеевая почва; козлятник восточный; сорт; бобово-злаковый травостой; сенокос; продуктивность; питательность.*


**CULTIVATION OF GALEGA ORIENTALIS IN THE UPPER VOLGA OF NON-CHERNOZEM ZONE**


**Vagunin Dmitry Alexandrovich,** *Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, FRC V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Russia.*

**Kapsamun Andrey Dmitrievich,** *Doctor of agricultural Sciences., Leading Researcher, FRC V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Russia.*

**Ivanova Nadezhda Nikolaevna,** *Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, FRC V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Russia.*

**Epifanova Nina Aleksandrovna,** *laboratory assistant-researcher, FRC V.V. Dokuchaev Soil Sci-ence Institute, Russia.*



***Keywords:*** *drained soil; deeply glued soil; gley soil; galega orientalis; variety; legume-grass stand; hayfields; productivity; nutritional value.*



***Field studies were carried out at the Gubino reclamation facility located at the experimental base of VNIIMZ - a branch of the Federal Research Centre V.V. Dokuchaev Soil Science Institute in 2015-2019. We studied promising high-yielding varieties of legumes - galega orientalis, cereal rhizome grasses - awnless brome grass, canary grass and highly productive of loose shrub grass of meadow timothy. Studies have established that in the legume-cereal hay stands, the share of the galega orientalis was 18-83%. The share galega orientalis variety Gale ranged from 19 to 75%, variety Yubilyar from 18 to 79% and variety Krivich from 25 to 83%. On average, over the years of research, with two-fold mowing, the productivity of the galega orientalis and its mix-tures with cereal grasses was 5.9-8.0 t / ha dry weight. The cereal grass mixture with two-cut use provided a dry matter yield at the level of 5.4-7.2 t / ha. The highest level of protein nutritional value was noted in the herbage of the galega orientalis variety Krivich 17-18%. The yield of green mass of legume-cereal hay herbage was 41.5-56.0 t / ha. Analysis of the dynamics of the density of the galega orientalis showed that the most dense was variety Krivich in single-species sowing - up to 166 pcs / m2. It was found that among the varieties of the legume component, the tallest, on average, over a five-year study were noted above-ground shoots of the galega orientalis variety Krivich - up to 117 cm. The galega orientalis had a high leafiness, the percentage of its leaves was 54-55%. In general, according to the options, the percentage of leaf apparatus in clean crops was 52-56%, in mixed crops - 48-57%. The output of fodder units was 4.7-6.8 thou-sand / ha.***