

Fokin S.A., Radikorskaya V.A.

Key words: wheat, control, productivity, grain, growth regulator.

The paper presents data on changes in the growth and development and yield of grain of spring wheat, depending on how the growth regulator is used Emistim R. Processing of wheat seeds with a growth regulator had the advantage of increasing the field germination and increasing the area of the leaf surface. The greatest reliable increment in grain yield was obtained by spraying plants on vegetation.

УДК 631.452; 631.11

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНО-РАЙГРАСОВЫХ ТРАВОВОСТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСЧЕТНОГО УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Хисматуллин М.М., кандидат экономических наук, доцент
Сочнева С.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Трофимов Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Сафиоллин Ф.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства и кадастров
ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» e-mail: faik1948@mail.ru*

Ключевые слова: люцерна посевная, райграс многоукосный, азотно-фосфорно- и калийные удобрения, плотность травостоя, выживаемость после перезимовки, зеленая масса, урожайность, сумма сахаров, переваримый протеин.

Наиболее простым экологически безопасным, энергетически и экономически выгодным направлением решения проблемы кормопроизводства является расширение посевных площадей

бобовых многолетних трав, поскольку они отличаются высокой питательностью и усвояемостью. В то же время решить проблему сбалансирования рациона кормления животных только за счет люцерны посевной, клевера лугового или же козлятника восточного не удастся, так как в них содержание суммы сахаров не превышает 4-6 процентов. Между тем, в сухом веществе райграса многоукосного содержание суммы сахаров достигает 20 и более процентов. В связи с этим, в настоящей статье рассматриваются вопросы возделывания люцерно-райграсовых травостоев на расчетных фонах минерального питания с целью увеличения объемов производства энергосыщенных кормов, сбалансированных по сахаро-протеиновому соотношению.

Введение. В развитых странах мира, где продукты питания конкурентоспособны и доступны для широкого слоя населения, повсеместно практикуется сено-сенажный тип кормления крупнорогатого скота против многозатратного силосно-фуражного в Российской Федерации. Поэтому, крайне необходимо расширить посевные площади многолетних трав, особенно высокобелковых из семейства бобовых и разработать приемы их возделывания, обеспечивающие получение не только энергосыщенных кормов, но и с оптимальным сахаро-протеиновым соотношением.

Цель и задачи исследований. Цель – разработать приемы увеличения объемов производства высокобелковых сбалансированных по сахаро-протеиновому соотношению люцерно-райграсовых кормов на основе оптимизации минерального питания.

Задачи:

1. Определить оптимальное соотношение люцерны и райграса в смешанных травостоях.
2. Изучить влияние расчетных доз минеральных удобрений на урожайность зеленой массы объекта исследований.
3. Рассчитать сахаро-протеиновое соотношение в люцерно-райграсовых кормах в зависимости от ботанического состава травостоя и фонов питания растений.

Исследования выполнены в соответствии с концепцией развития аграрной науки и научного обеспечения агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 г. и соответствует паспорту специальности 06.01.04 – агрохимия.

Условия и методика проведения исследований. Полевые опыты проводились в 2011-2016 гг. на опытном поле агрономического факультета Казанского государственного аграрного университета (типичная лесостепная зона Среднего Поволжья) на серых лесных почвах с исходным содержанием гумуса по Тюрину 3,91%, подвижного фосфора 152 и обменного калия 168 мг/кг почвы по Кирсанову, рН солевой вытяжки была слабокислой – 5,9. Плотность сложения почвы составила 1,2 г/см³, наименьшая влагоемкость – 28 процентов.

Повторность опыта 4-х кратная, общая площадь деланки 72 м² (3,6х20), учетная площадь 21 м². Использование травостоя - двукратное скашивание на зеленую массу.

Закладка опыта проводилась 26 мая 2011 г. беспокровным способом.

Объекты исследований: одновидовые посеы люцерны Айслу (контроль); люцерна (75%) + райграсс многоукосный Талан (25%); райграсс луговой (75%) + люцерна (25%).

Дозы минеральных удобрений определяли расчетно-балансовым методом на планируемую урожайность зеленой массы 30, 35, 40 т/га и вносили их перед посевом, потом ежегодно весной в годы пользования травостоями.

Погодно-климатические условия в годы проведения исследований были типичными для данной зоны – от засушливых (2014, 2015 гг.) до достаточно влажных и прохладных (2012, 2013, 2016 гг.).

Учеты, анализы и обработка результатов исследований проводились по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1997).

Результаты и их обсуждение. Известно, что самым слабым звеном в технологии возделывания райграсса многоукосного является слабая его устойчивость к суровым условиям переизморозки Средне-Поволжского региона Российской Федерации, особенно в первый год жизни. С этой точки зрения, роль мине-

ральных удобрений очень высокая (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние расчетных доз минеральных удобрений на перезимовку поливидовых посевов люцерны Айслу с райграсом многоукосным в год посева

Фактор А (виды травостоев)	Фактор В (рас- четные дозы НРК на плани- руемую уро- жайность зеле- ной массы)	Плотность травостоя, шт./м ² , 20.09.2011		Плотность травостоя, шт./м ² , 05.05.2012		Выживае- мость, %	
		лю- церна	рай- грас	лю- церна	рай- грас	лю- церна	рай- грас
Одновидо- вые посевы люцерны Айслу (контроль)	Контроль (без удобрений)	45	-	38	-	84	-
	30 т/га (N ₀ P ₁₂ K ₀)	51	-	44	-	86	-
	35 т/га (N ₆ P ₄₂ K ₁₂)	60	-	52	-	87	-
	40 т/га (N ₁₄ P ₆₄ K ₄₈)	68	-	60	-	88	-
Люцерно- райграсо- вый травос- той с со- держанием люцерны 75% и рай- граса 25%	Контроль (без удобрений)	38	22	33	18	87	81
	30 т/га (N ₄ P ₁₂ K ₀)	46	28	40	24	87	86
	35 т/га (N ₁₄ P ₄₂ K ₁₂)	51	34	45	30	88	88
	40 т/га (N ₂₄ P ₆₄ K ₄₈)	54	36	48	32	89	89
Райграсово- люцерно- вый травос- той с со- держанием райграса 75% и лю- церны 25%	Контроль (без удобрений)	22	48	19	40	86	83
	30 т/га (N ₄₄ P ₁₂ K ₀)	28	60	24	51	86	85
	35 т/га (N ₆₀ P ₄₂ K ₁₂)	34	66	30	58	88	88
	40 т/га (N ₇₅ P ₆₄ K ₄₈)	36	69	32	62	89	90
НСР ₀₅ А В АВ		6,1	6,9	5,3	5,8		
		7,8	8,4	6,2	6,4		
		8,6	9,1	7,4	7,9		

Результаты исследований показывают, что в год посева расчетные дозы минеральных удобрений способствуют формированию плотного высокорослого травостоя. На люцерно-райграсовых посевах общая плотность травостоя превышает одновидовую люцерну на 15 шт./м², а на райграсово-люцерновых лугах на 25 шт./м².

На полях с плотным травостоем зимой накапливается более толстый снежный покров, который предохраняет многолетние травы от вымерзания. Так, на контрольном варианте опыта (без удобрений) выживаемость люцерны составила 84 % против 86 и 87 % на райграсово-люцерновых и люцерно-райграсовых лугах.

С другой стороны, под действием расчетных доз минеральных удобрений ускоряется формирование корневой системы люцерны и, особенно, райграса многоукосного. В результате, изучаемые многолетние травы успевают накопить достаточное количество пластических веществ для лучшей перезимовки. На одновидовых посевах люцерны в зависимости от фонов питания ее выживаемость повышается от 84% до 88, а в поливидовых посевах – от 86 до 89 процентов, что характерно и для райграса многоукосного.

Основным показателем применения расчетных доз минеральных удобрений, конечно же, является урожайность (табл. 2).

Прежде чем приступить к анализу данных таблицы 2 следует отметить преимущество смешанных посевов люцерны с райграсом многоукосным, прибавка урожая зеленой массы от 2,2 до 4,8 т/га без внесения минеральных удобрений. Весенняя подкормка расчетными дозами NPK на планируемую урожайность от 30 до 40 т/га зеленой массы нивелирует анализируемый показатель до 0,3-1,1 т/га.

Однако без сомнения, остается одно: чем больше дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений, тем выше продуктивность многолетних трав независимо от ботанического состава травостоя.

Таблица 2 – Урожайность люцерно-райграсовых травостоев в зависимости от расчетного фона минерального питания (2012-2016 гг.)

Фактор А (виды травостоев)	Фактор В (расчетные дозы NPK на планируемую урожайность зеленой массы)	Урожайность зеленой массы, т/га	Прибавка, т/га	
			от NPK	от ботанического состава
Одновидовые посевы люцерны Айслу (контроль)	Контроль (без удобрений)	18,4	-	-
	30 т/га (N ₀ P ₁₂ K ₀)	26,2	7,8	-
	35 т/га (N ₆ P ₄₂ K ₁₂)	32,7	14,3	-
	40 т/га (N ₁₄ P ₆₄ K ₄₈)	36,8	18,4	-
Люцерно-райграсовый травостой с содержанием люцерны 75% и райграса 25%	Контроль (без удобрений)	23,2	-	4,8
	30 т/га (N ₄ P ₁₂ K ₀)	28,1	4,9	1,9
	35 т/га (N ₁₄ P ₄₂ K ₁₂)	36,8	13,6	4,0
	40 т/га (N ₂₄ P ₆₄ K ₄₈)	37,9	14,7	1,1
Райграсово-люцерновый травостой с содержанием райграса 75% и люцерны 25%	Контроль (без удобрений)	20,6	-	2,2
	30 т/га (N ₄₄ P ₁₂ K ₀)	27,4	6,8	1,2
	35 т/га (N ₆₀ P ₄₂ K ₁₂)	33,5	12,9	0,8
	40 т/га (N ₇₅ P ₆₄ K ₄₈)	37,1	16,5	0,3
НСР ₀₅ А		0,61		
В		0,84		
АВ		0,95		

На одновидовых посевах люцерны Айслу урожайность зеленой массы повышается от 18,4 на контроле до 36,8 т/га с внесением NPK на планируемую урожайность 40 т/га, люцерно-райграсовых лугах – от 23,2 до 37,9 и райграсово-люцерновых лугах от 20,6 до 37,1 т/га соответственно.

Тем не менее, экономическая эффективность применения минеральных удобрений зависит от их окупаемости (табл. 3).

Таблица 3 – Окупаемость минеральных удобрений

Фактор А (виды травостоев)	Фактор В (расчетные дозы НРК на планируемую урожайность зеленой массы)	Валовой сбор кормовых единиц, кг/га	Прибавка к.ед., т/га	Окупаемость НРК кг/кг к.ед.
Одновидовые посевы люцерны Айслу (контроль)	Контроль (без удобрений)	4048	-	-
	30 т/га (N ₀ P ₁₂ K ₀)	5764	1716	143,0
	35 т/га (N ₆ P ₄₂ K ₁₂)	7194	3146	52,4
	40 т/га (N ₁₄ P ₆₄ K ₄₈)	8096	4048	32,1
Люцерно-райграсовый травостой с содержанием люцерны 75% и райграса 25%	Контроль (без удобрений)	5104	-	-
	30 т/га (N ₄ P ₁₂ K ₀)	6182	1078	67,4
	35 т/га (N ₁₄ P ₄₂ K ₁₂)	8096	2992	44,0
	40 т/га (N ₂₄ P ₆₄ K ₄₈)	8338	3234	23,8
Райграсово-люцерновый травостой с содержанием райграса 75% и люцерны 25%	Контроль (без удобрений)	4532	-	-
	30 т/га (N ₄₄ P ₁₂ K ₀)	6028	1496	22,7
	35 т/га (N ₆₀ P ₄₂ K ₁₂)	7370	2838	24,9
	40 т/га (N ₇₅ P ₆₄ K ₄₈)	8162	3630	19,4

Каждый кг внесенных минеральных удобрений на варианте 35 т/га зеленой массы люцерны обеспечивает получение 52,4 кг кормовых единиц, люцерно-райграсового травостоя – 44,0 и райграсово-люцернового – 24,9 кг кормовых единиц.

Увеличение доз минеральных удобрений с целью получения 40 т/га зеленой массы становится причиной снижения их

окупаемости до 32,1; 23,8 и 19,4 кг кормовых единиц соответственно по изучаемым травостоям.

Для сравнения отметим, что в лесостепной зоне Среднего Поволжья окупаемость 1 кг NPK на посевах яровых зерновых культур не превышает 6-8 кг кормовых единиц.

Таким образом, расчетные дозы NPK на планируемую урожайность зеленой массы изучаемых многолетних трав 35 т/га не только обеспечивают получение энергонасыщенных кормов, но и выгодны с экономической точки зрения.

Кроме того, минеральные удобрения и расширение ассортимента возделываемых многолетних трав являются мощным средством повышения переваримого протеина и валового сбора суммы сахаров (табл. 4).

Сахаро-протеиновое соотношение – это соотношение общего количества сахара к количеству переваримого протеина в рационе животных. Для нормального течения обмена веществ сахара в рационе КРС должно быть примерно столько же, сколько переваримого протеина. Этому требованию соответствуют райграсово-люцерновые корма с соотношением суммы сахаров к переваримому протеину от 0,88:1 до 0,99: 1 в зависимости от фона питания.

Также вполне удовлетворительные показатели обеспечивают и люцерно-райграсовые травостои (от 0,78:1 до 0,81:1). На этих травостоях по мере повышения доз вносимых минеральных удобрений увеличивается в абсолютно сухом веществе содержание как переваримого протеина, так и суммы сахаров. В тех же условиях под действием минеральных удобрений на одноидовых посевах люцерны содержание переваримого протеина увеличивается от 17,2 до 18,8%, а сумма сахаров падает от 6,3 на контроле до 5,3% на последнем варианте опыта.

Следовательно, для успешной интродукции райграса многоукосного с самым высоким содержанием суммы сахаров среди всех многолетних трав (более 20% против 16-19% в сахарной свекле) его необходимо возделывать в смеси с люцерной посевной с внесением NPK на планируемую урожайность зеленой массы 35 т/га.

Таблица 4 – Сахаро-протеиновое соотношение в люцерно-райграсовых кормах в зависимости от фонов питания (2012-2016 гг.)

Фактор А (виды травостоев)	Фактор В (расчетные дозы НРК на планируемую урожайность зеленой массы)	Содержание в абс. сухой массе, %		Сахаро-протеиновое соотношение
		переваримого протеина	суммы сахаров	
Одновидовые посевы люцерны Айслу (контроль)	Контроль (без удобрений)	17,2	6,3	0,37:1
	30 т/га (N ₀ P ₁₂ K ₀)	17,6	6,2	0,35:1
	35 т/га (N ₆ P ₄₂ K ₁₂)	18,4	6,0	0,32:1
	40 т/га (N ₁₄ P ₆₄ K ₄₈)	18,8	5,3	0,28:1
Люцерно-райграсовый травостой с содержанием люцерны 75% и райграса 25%	Контроль (без удобрений)	16,1	13,2	0,81:1
	30 т/га (N ₄ P ₁₂ K ₀)	18,7	14,8	0,79:1
	35 т/га (N ₁₄ P ₄₂ K ₁₂)	19,3	15,0	0,78:1
	40 т/га (N ₂₄ P ₆₄ K ₄₈)	19,3	15,1	0,78:1
Райграсово-люцерновый травостой с содержанием райграса 75% и люцерны 25%	Контроль (без удобрений)	15,3	15,2	0,99:1
	30 т/га (N ₄₄ P ₁₂ K ₀)	17,9	15,9	0,89:1
	35 т/га (N ₆₀ P ₄₂ K ₁₂)	18,2	16,0	0,88:1
	40 т/га (N ₇₅ P ₆₄ K ₄₈)	18,4	16,1	0,88:1

Библиографический список:

1. Бадретдинов, Р.А. Макро- и микроэлементный состав надземной части (*Lolium multiflorum* Lam.). (Центральный Сибирский ботанический сад, г. Новосибирск) / Р.А. Бадретдинов // Растительные ресурсы. – 2008. – Т. 44. – №2. – С. 93-103.
2. Баталова, Г.А. Распространение, использование, селекция райграса многоукосного /Г.А. Баталова // Современные аспекты селекции, семеноводства, технологии, переработки райграса многоукосного: материалы междунар. научно-практ.

конф., 6-8 июля 2004 г. – Киров, 2004. – 18 с.

3. Бедей, М.И. Некоторые показатели семенного размножения райграса многоукосного (*Lolium multiflorum* Lam.) в условиях естественных лугов Закарпатья /М.И. Бедей // Наук. Висн. Ужгород, ун-т Сер. биол. – 2007. - №4. – С. 12-13.

4. Дмитриева, И.С. Создание злаковых и бобово-злаковых травостоев для интенсивного укосного использования: автореф. дис. канд. сельхоз. наук. – М., 2001. – 24 с.

5. Зарипова, Л.П. Корма ТАССР, их состав и питательность / Л.П. Зарипова. – Казань, 2001. – С. 90-140.

6. Сафиоллин, Ф.Н. Клевер луговой: корм и на семена / Ф.Н. Сафиоллин, К.Х. Галиев. – Казань, 2005. – 228 с.

7. Тремаскина, С.Н. Биологические особенности роста райграса многоукосного (*Lolium multiflorum* Lam.). / С.Н. Тремаскина – <https://agronomu.com>, 2015. – 28 с.

8. Хисматуллин, М.М. Ресурсосберегающие технологии мелиорирования лугов лесостепи Среднего Поволжья: монография / М.М. Хисматуллин. – Казань, 2012. – 300 с.

9. <https://agro.tatarstsn.ru> – официальный сайт министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ.

10. <https://clibrary.ru> – научная электронная библиотека.

PRODUCTIVITY OF LUCER-RIGERS
GROWTHS DEPENDING ON THE CALCULATED LEVEL
MINERAL NUTRITION IN SOIL-CLIMATE CONDITIONS OF
THE MIDDLE VOLGA REGION

Khismatullin M.M. -

Sochneva S.V. Trofimov N.V. Safiollin F.N.

Key words: *alfalfa sowing, ryegrass multi-hulled, nitrogen-phosphorus and potassium fertilizers, herbage density, survival after wintering, green mass, yield, total sugars, digestible protein*

The simplest ecologically safe, energetically and economically advantageous direction for solving the problem of feed production is the expansion of the acreage of leguminous perennial grasses, since they are distinguished by high nutritional and digestibility. At

the same time, it is impossible to solve the problem of balancing the ration of feeding animals only at the expense of alfalfa seedlings, clover meadow or goatskin, since the content of sugars does not exceed 4-6 percent in them. Meanwhile, in the dry matter of ryegrass of multi-hulled, the content of the sum of sugars reaches 20 percent or more. In this connection, this article deals with the cultivation of alfalfa-ryegrass grass stands on the calculated background of mineral nutrition in order to increase the production of energy-saturated feeds balanced by the sugar-protein ratio.

УДК 631.5:631.82

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПАХОТНЫХ ПОЧВ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Черкасов Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук, директор

Лобачев Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук, зам. директора

Саматов Б.К., кандидат сельскохозяйственных наук, нач. отдела

ФГБУ «САС «Ульяновская», e-mail: agrohim_73@mail.ru

Ключевые слова: микроэлементы, цинк, медь, марганец, растения, почва, микроудобрения, средневзвешенное содержание.

В статье приводятся данные по обеспеченности пахотных почв области подвижными формами микроэлементов, ассортимент микроудобрений для удовлетворения потребности возделываемых сельскохозяйственных культур.

Существенное значение в питании растений, формировании урожая и его качества имеют цинк, медь, марганец, бор, молибден, кобальт, йод. Содержание большинства этих элементов в растениях колеблется от тысячных до сотысячных долей процента. Поэтому они получили название микроэлементов.