

## Особенности формирования высокопродуктивных однолетних агрофитоценозов

Т. М. Шлома<sup>1</sup>, кандидат с.-х. наук, И. М. Коваль<sup>2</sup>, кандидат с.-х. наук,

Н. П. Лукашевич<sup>1</sup>, доктор с.-х. наук

<sup>1</sup>Витебская государственная ордена Знак Почета академия ветеринарной медицины

<sup>2</sup>Витебская областная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений

(Дата поступления статьи в редакцию 28.11.2016 г.)

*Формирование высокопродуктивных однолетних агрофитоценозов на основе кормовых сортов ячменя и бобовых культур с подсевом райграсса однолетнего обеспечивает урожайность за три укоса от 40,2 до 59,8 т/га зеленой массы. Наибольший сбор обменной энергии был получен с урожаем зеленой массы (12300 МДж/га) и сбор переваримого протеина 9 ц/га) при посеве вики яровой с ячменем и райграсом однолетним при внесении минерального азота в два приема ( $N_{45}+N_{60}$ ).*

### Введение

В почвенно-климатических условиях Республики Беларусь наряду с возделыванием многолетних трав большое значение имеет реализация биологического потенциала продуктивности новых сортов однолетних кормовых культур. При подборе компонентов для кормовых смесей важно знать биологические особенности входящих в них культур, а также их совместимость по фазе технической спелости [1]. Так как уровень производства животноводческой продукции определяется сбалансированностью по питательным элементам кормов, то целесообразно использовать культуры, принадлежащие к различным семействам. Поскольку бобовые травы характеризуются повышенным содержанием белка, поэтому необходимо их включение в структуру ценоза.

Из однолетних бобовых культур для получения зеленой массы используются вика, горох и люпин узколистный. Специфичность бобовых культур состоит в том, что растения обладают симбиотической фиксацией азота из воздуха, а их корневая система способна к усвоению малодоступных форм фосфора и других элементов минерального питания. Следует отметить, что азотфиксация проходит интенсивнее на легких по механическому составу почвах, которые хорошо аэрируются. Влияние температурного режима на активность симбиотического азотного питания незначительное, что обеспечивает их возделывание в северной части Республики Беларусь без внесения больших доз минерального азота [2, 5].

По данным российских ученых, для получения высокобелкового корма большой практический интерес представляют смешанные бобово-злаковые посевы на основе новых сортов узколистного люпина. Так, урожайность люпино-овсяной смеси составила 420 ц/га зеленой массы, сбор сухого вещества и обменной энергии увеличился в 2 раза по сравнению с одновидовыми посевами. Рекомендуются также смешанные посевы с участием ячменя и яровой пшеницы [3].

Решение существующей проблемы по обеспечению кормов в достаточном количестве сахара в соотношении между переваримым белком и сахарами в пределах 1:0,8, на наш взгляд, можно осуществить за счет создания многокомпонентных ценозов с включением злаковых растений. Весьма выгодно в этом случае возделывать высокоотавные культуры, из однолетних – райграс однолетний.

Кормовые смеси на основе новых сортов бобовых и злаковых культур с подсевом райграсса однолетнего обеспечивают увеличение выхода продукции с одного гектара. Посевы с использованием промежуточных культур

*Annual agrophytotsenoza on a basis of fodder grades of barley and bean cultures with having sat down of annual rigrass have provided productivity of green weight for 3 hay crops from 40,2 till 59,8 t/ha. The greatest gathering of exchange energy is received from productivity of green weight (12300 megajoule from ha) and gathering of a digested protein (9 centner from ha) at crops summer vika with barley and annual rigrass at entering of mineral nitrogen into 2 receptions ( $N_{45}+N_{60}$ ).*

снижают себестоимость корма за счет уменьшения затрат, необходимых для обработки почвы. По данным В. Н. Шлапунова [4], формирование многоукосных посевов обеспечивает сбор 11 тыс. кормовых единиц и 12–13 ц/га протеина.

Следует отметить, что однолетние травы с участием райграсса однолетнего при ранних сроках сева в менее благоприятных по температурному режиму условиях Витебской области обеспечивают трехукосное использование.

Смешанные посевы с включением бобового компонента и злаковых высокоотавных культур, как правило, обеспечивают зоотехническую норму по соотношению сахара и протеина. Новые сорта райграсса однолетнего обладают высокой отавностью, вегетационный период которых составляет 81–85 дней. Зеленая масса райграсса однолетнего поедается всеми видами сельскохозяйственных животных.

Учитывая состояние и перспективы развития производства кормов, нами была сформулирована цель работы: выявить уровень реализации биологического потенциала кормовых культур в условиях северной зоны Республики Беларусь и дать им качественную оценку.

### Методика проведения исследований

Полевые опыты проведены на дерново-подзолистой среднесуглинистой, подстилаемой с глубины 1 м моренным суглинком, почвах. Она имела следующую агрохимическую характеристику пахотного горизонта: рН (в KCl) – 5,9–6,0, содержание подвижного фосфора – 244 мг, обменного калия – 287 мг на 1 кг почвы, гумуса – 2,1 %.

Технология возделывания травосмесей соответствовала отраслевым регламентам [4]. Опыты закладывали согласно методике проведения полевых опытов по Б. А. Доспехову.

В качестве объекта исследований использовали однолетние культуры, адаптированные к почвенно-климатическим условиям северо-восточного региона Беларуси. Компонентами травосмесей являлись современные, занесенные в Государственный реестр сорта однолетних трав.

### Результаты исследований и их обсуждение

С целью расчета норм высева нами были проведены лабораторные анализы всхожести изучаемых культур. Лабораторная всхожесть семян райграсса однолетнего и бобовых культур составила 88 %, ячменя – 98 %.

Формирование высокой урожайности фитоценозов начинается на первых этапах роста и развития растений, поэтому важно создать условия для получения равномер-

ных и дружных всходов растений. Подсчет взошедших растений показал, что полевая всхожесть семян несколько варьировала в зависимости от вида кормового растения (таблица 1).

Полевая всхожесть у райграса однолетнего находилась на уровне 74–78 %. Наиболее плотное появление всходов отмечено у кормового ячменя и люпина узколистного, где количество взошедших растений составило 88–90 % от высеянных семян. У бобовых культур – вики яровой и гороха посевного – полевая всхожесть колебалась от 72 до 79 %.

Высокую полевую всхожесть семян обеспечили оптимальная температура для их прорастания на глубине заделки и достаточное количество влаги в почве, что позволило сформировать оптимальную густоту стеблестоя и высокий урожай зеленой массы. Внесение азотного удобрения и посев культур в различных смесях не повлияли на данную величину.

Урожай надземной биомассы кормовых культур формируется под влиянием комплекса факторов окружающей среды, таких как свет, влага, тепло, тип почвы, режим минерального питания. Изучение реакции растений на эти факторы позволяет более эффективно воздействовать на растительный организм и управлять процессом формирования урожая.

Результаты наших исследований показали, что урожай зеленой массы в смешанных посевах зависит как от вида бобового компонента, так и от дозы внесения минерального азота. Биологические особенности культуры определяют оптимальную величину дозы азота, что было выявлено в ранее проведенных нами научных исследованиях. Поэтому в вариантах опыта предусмотрен посев без использования азотных удобрений (контроль), с двукратным его внесением под бобово-злаковые смеси и трехкратным – под посеvy райграса однолетнего в дозе 60 кг/га д. в.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что формирование высокого урожая зеленой массы райграса однолетнего в одновидовых посевах, даже на суглинистых почвах Витебской области, требует внесения не менее 180 кг/га действующего вещества азотных удобрений.

Если в варианте без удобрений урожайность райграса однолетнего сформировалась на уровне 14,0 т/га зеленой массы, то при трехкратном внесении азота в дозе по 60 кг д.в. на 1 га она увеличилась в три раза (таблица 2) и за три укоса составила 48 т/га. Наибольшая продуктивность посева райграса однолетнего была отмечена при первом укосе и ниже – при третьем.

Включение в травосмесь бобового компонента, даже без внесения азота, позволило сформировать уровень надземной биомассы за три укоса от 40,2 до 55,4 т/га. Использование минерального азота при возделывании бобово-злаковых смесей с подсевом райграса однолетнего обеспечило прибавку урожая зеленой массы 5,0–12,5 т/га.

Величина прибавки урожая зависела от состава изучаемых смесей. Так, посеvy люпина узколистного со злаковыми культурами при двукратном внесении минерального азота ( $N_{45} + N_{60}$ ) обеспечили увеличение урожая зеленой массы на 12,2 т/га, с горохом – на 12,5 т/га, а с участием вики яровой – лишь на 5,0 т/га. Это объясняется как биологическими особенностями отдельных бобовых культур, так и способностью почвенного комплекса обеспечивать растение азотным питанием. Наиболее позднеспелая культура – вика яровая имела возможность в более поздние сроки использовать органическое вещество почвы, образовавшееся в теплый период вегетационного периода.

Анализ экспериментальных данных показал, что формирование надземной биомассы зависело от долевого участия бобовых и злаковых культур. Первый укос, в зависимости от варианта опыта, от 43 до 57 % был представлен бобовым компонентом. Наибольший урожай зе-

**Таблица 1 – Полевая всхожесть семян культур, входящих в травосмеси**

Вариант	Культура	Количество семян, высеянных на 1 м <sup>2</sup> , шт.	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %
Райграсс однолетний, без азота	Райграсс	800	624	78
Райграсс однолетний, N <sub>180</sub>	Райграсс	800	616	77
Вика яровая + ячмень + райграсс однолетний, без азота	Вика яровая	120	86	72
	Ячмень	300	270	90
	Райграсс	800	608	76
Вика яровая + ячмень + райграсс однолетний, N <sub>45+60</sub>	Вика яровая	120	89	74
	Ячмень	300	267	89
	Райграсс	800	624	78
Горох полевой + ячмень + райграсс однолетний, без азота	Горох полевой	80	62	77
	Ячмень	300	273	91
	Райграсс	800	616	77
Горох полевой + ячмень + райграсс однолетний, N <sub>60+60</sub>	Горох полевой	80	63	79
	Ячмень	300	267	89
	Райграсс	800	592	74
Люпин узколистный + ячмень + райграсс однолетний, без азота	Люпин узколистный	90	81	90
	Ячмень	300	273	91
	Райграсс	800	600	75
Люпин узколистный + ячмень + райграсс однолетний, N <sub>45+60</sub>	Люпин узколистный	90	89	89
	Ячмень	300	267	89
	Райграсс	800	592	74

ленной массы в вариантах без внесения азота обеспечили посевы с вики яровой (29,9 т/га), наименьшую – с горохом (22,7 т/га). При использовании минерального азота урожайность увеличивалась незначительно.

Во втором и третьем укосе явно доминировал райграс однолетний. Сложившиеся во время вегетационного периода погодные условия позволили обеспечить урожайность во втором укосе без использования азота 14,8–16,6 т/га зеленой массы, а при внесении азота – 18,8–20,0 т/га. Аналогичная закономерность отмечена и при формировании третьего укоса. Однако величина урожая зеленой массы была значительно ниже и составила соответственно 4,6–8,9 т/га и 6,0–8,9 т/га.

Анализ данных по сухому веществу показал, что его содержание изменялось в зависимости от компонентов, включенных в кормовую смесь. Отмечено увеличение процента содержания сухого вещества в посевах райграса однолетнего в одновидовом посеве при формировании второго укоса – 22,81 %, что на 3,51 % выше, чем при первом укосе, и на 7,7 % – при третьем. Это можно объяснить тем, что формирование второго укоса происходило при более эффективной солнечной энергии и повышенной температуре, что способствовало накоплению сухого вещества.

В среднем по трем укосам процент сухого вещества в зеленой массе колебался незначительно (таблица 3).

Сбор сухого вещества, в зависимости от состава смеси, при использовании минерального азота увеличивался и составил 8,8–9,7 т/га.

Интегральным показателем оценки продуктивности изучаемых кормовых культур является выход обменной энергии в урожае, определяющий уровень продуктивности животных при его скармливании.

При внесении азотных удобрений самый высокий показатель обменной энергии был получен в варианте с

включением в состав смеси вики яровой (12300 МДЖ/га), наиболее низкий – гороха (9900 МДЖ/га). Изложенная закономерность энергетических достоинств зеленой массы наблюдалась во все годы исследований, однако абсолютная величина показателей была ниже в более засушливый год.

В кормопроизводстве чрезвычайно важное значение имеют качественные показатели полученной продукции. В современном интенсивном животноводстве для более полной реализации потенциала продуктивности животных рационы кормления балансируются по множеству входящих в состав кормов элементов, в первую очередь по белку и его аминокислотному составу, сахару, каротину и другим витаминам, по макро- и микроэлементам, а также по другим компонентам, имеющим важное значение в метаболизме животных.

Среди перечисленных компонентов в наибольшей мере продуктивность животных определяет белок. По утверждению специалистов, от уровня его обеспеченности зависит не только мясная и молочная продуктивность сельскохозяйственных животных, но и потребительские качества полученной продукции.

Проблема производства растительного белка постоянно актуальна в кормопроизводстве республики. По имеющимся оценкам, из-за его дефицита и дисбаланса по этому компоненту кормовых рационов резко снижается продуктивность животных, и имеет место высокий расход кормов, почти вдвое превышающий физиологически обоснованный уровень.

Дефицит кормового белка практически в полной мере сохраняется и в настоящее время. Так, по статистическим данным, в последнее десятилетие уровень обеспеченности кормов переваримым белком никогда не превышал 90 % от потребности, что в большой степени лимитировало продуктивность животноводства.

Таблица 2 – Влияние азотного питания на урожай зеленой массы травосмесей

Вариант	Урожайность, т/га зеленой массы			
	1 укос	2 укос	3 укос	всего
Райграс однолетний, без азота	6,1	5,9	3,0	15,0
Райграс однолетний, N <sub>180</sub>	21,1	16,3	10,6	48,0
Вика яровая + ячмень + райграс однолетний, без азота	29,9	16,6	8,9	55,4
Вика яровая + ячмень + райграс однолетний, N <sub>45+60</sub>	30,8	20,0	9,1	59,9
Горох полевой + ячмень + райграс однолетний, без азота	22,7	14,8	4,6	42,1
Горох полевой + ячмень + райграс однолетний, N <sub>60+60</sub>	28,9	19,7	6,0	54,6
Люпин узколистый + ячмень + райграс однолетний, без азота	19,7	14,9	5,6	40,2
Люпин узколистый + ячмень + райграс однолетний, N <sub>45+60</sub>	26,2	18,8	7,4	52,4

Таблица 3 – Содержание сухого вещества в зелёной массе травосмесей

Вариант	Содержание сухого вещества, %		
	1 укос	2 укос	3 укос
Райграс однолетний, без азота	19,30	22,81	15,07
Райграс однолетний, N <sub>180</sub>	18,90	22,62	14,77
Вика яровая + ячмень + райграс однолетний, без азота	16,88	17,11	15,01
Вика яровая + ячмень + райграс однолетний, N <sub>45+60</sub>	16,18	16,88	14,90
Горох полевой + ячмень + райграс однолетний, без азота	16,80	17,00	14,99
Горох полевой + ячмень + райграс однолетний, N <sub>60+60</sub>	16,66	16,86	14,81
Люпин узколистый + ячмень + райграс однолетний, без азота	16,61	16,91	14,60
Люпин узколистый + ячмень + райграс однолетний, N <sub>45+60</sub>	16,54	16,88	14,44

Таблица 4 – Продуктивность и кормовое достоинство травосмесей

Вариант	Урожайность, т/га сухой массы	Сбор ОЭ, МДж/га	Сбор переваримого протеина, т/га
Райграсс однолетний, без азота	2,8	3300	0,2
Райграсс однолетний, N <sub>180</sub>	9,0	11300	0,7
Вика яровая + ячмень + райграсс однолетний, без азота	9,1	10400	0,8
Вика яровая + ячмень + райграсс однолетний, N <sub>45+60</sub>	9,7	12300	0,9
Горох полевой + ячмень + райграсс однолетний, без азота	6,8	7700	0,6
Горох полевой + ячмень + райграсс однолетний, N <sub>60+60</sub>	8,8	9900	0,8
Люпин узколистный + ячмень + райграсс однолетний, без азота	6,4	7700	0,6
Люпин узколистный + ячмень + райграсс однолетний, N <sub>45+60</sub>	8,3	10100	0,8

Полученные нами экспериментальные данные показали, что величина сбора переваримого белка увеличивалась при включении бобового компонента в состав смеси по сравнению с чистым посевом райграсса однолетнего, а также при внесении минерального азота. В результате, наибольший сбор белка обеспечили посевы с участием вики яровой и применении минерального азота (0,9 т/га). Ценозы с участием гороха и люпина узколистного по сбору протеина были равнозначны (0,8 т/га).

Расчеты обеспеченности 1 энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) переваримым белком показали преимущество многокомпонентных смесей по сравнению с одновидовыми посевами райграсса однолетнего. Если у первых она составила 91–96 г в 1 ЭКЕ, то у райграсса – 75 г (таблица 4).

**Выводы**

Таким образом, формирование высокого урожая зеленой массы райграсса однолетнего в одновидовых посевах требует внесения не менее 180 кг д.в. азотных удобрений на 1 га. Включение в травосмесь бобового компонента позволило обеспечить урожайность без применения азотных удобрений на уровне 40,2–55,4 т/га зеленой массы. Применение стартовых доз азота при возделывании бобово-злаковых агрофитоценозов увеличило сбор сухого вещества на 17–22 %.

На величину сбора переваримого белка оказало влияние включение в состав травосмеси бобового компонента. Наибольший сбор белка обеспечили высокопродуктивные посевы с участием вики яровой на фоне минерального азота (0,9 т/га). Ценозы с участием гороха и люпина узколистного по сбору протеина были равнозначны (0,8 т/га).

Обеспеченность 1 энергетической кормовой единицы переваримым белком в одновидовых посевах райграсса однолетнего составила 75 г, в многокомпонентных смесях – 91–96 г.

**Литература**

1. Возделывание высокобелковых однолетних агрофитоценозов: типовые технологические процессы / Н. П. Лукашевич [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 28 с.
2. Лукашевич, Н. П. Биолого-технологические аспекты зернобобовых культур и их роль в кормопроизводстве / Н. П. Лукашевич. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 40 с.
3. Такунов, И.П. Безгербицидная ресурсоэнергосберегающая технология возделывания люпина и злаковых культур в смешанных посевах: научно-практические рекомендации / И. П. Такунов, Т. Н. Слесарева. – Брянск, 2007. – 60 с.
4. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448 с.
5. Лукашевич, Н. П. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов : монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 200 с.

УДК 633.63:631.84:631.55

**Влияние мульчи и доз азотных удобрений на продуктивность сахарной свеклы**

А. В. Останин, соискатель, Н. А. Лукьянюк, кандидат с.-х. наук  
Представительство ф. KWS SAAT SE в Республике Беларусь

(Дата поступления статьи в редакцию 14.02.2017 г.)

*В статье представлены результаты исследований по оценке эффективности возделывания сахарной свеклы с использованием мульчи из редьки масличной и соломы. Установлено отсутствие различий в продуктивности сахарной свеклы при посеве в мульчу из редьки масличной и традиционной технологией возделывания свеклы и преимущество мульчи из редьки масличной по сравнению с минимальной обработкой почвы. Доказано, что оптимальной дозой азота является N<sub>90-120</sub>. Применение навоза под предшествующую культуру при запарке соломы под свеклу нецелесообразно, а при минимальной обработке обеспечивает рост выхода сахара с гектара.*

**Введение**

Свекловодство относится к наиболее значимым отраслям агропромышленного комплекса, развитие кото-

*The article presents the results of studies evaluating the effectiveness of cultivation of sugar beet using a mulch of straw and oil radish. The absence of differences in the productivity of sugar beet sowing in mulch of oil radish and traditional technology of cultivation of sugar beet and mulch advantage of oil radish with minimum tillage. It is proved that the optimal dose of nitrogen is N<sub>90-120</sub>. Application of manure under the previous culture when plowing straw under beet is inappropriate, and with minimal processing allows sugar per hectare yield growth.*

рого оказывает существенное влияние на экономическую стабильность сельскохозяйственных предприятий страны [10].