

растет с 689,1 до 1128,4 тыс. т или в 1,6 раза за счет более высокого сбора сырого протеина с травостоев бобовых трав (с 345,1 до 707,4 тыс. т или в 2 раза) (таблица 4).

Эффективность такой модели оптимизации структуры многолетних трав подтверждена в дочернем предприятии РУП «Шипяны-АСК» Смолевичского района Минской области. Оптимизация структуры посевных площадей происходила за счет снижения доли зерновых культур и уве-

личения доли зернобобовых, рапса и кормовых культур. Доля кормовых культур с 2010 по 2014 г. увеличилась с 25,9 до 38,1 % от пашни. Площади многолетних трав увеличились до 958 га и составили 21,1 % от пашни. Доля бобовых и бобово-злаковых травостоев достигла 93 %, а валовой сбор сырого протеина – 1 тыс. т. За счет хороших предшественников и интенсивных технологий возделывания зерновых культур валовой сбор зерна возрос с 8,85 в 2010 г. до 14,72 тыс. т

в 2014 г. Кормовые сорта зерновых культур, зернобобовые (люпин), рапс и многолетние бобовые травы полностью обеспечили кормовую базу КРС сырым протеином. Оптимальная структура посевных площадей и, особенно, кормовых культур обеспечила устойчивый рост производства молока с 4,5 тыс. т в 2010 г. до 9,94 тыс. т в 2015 г. Годовой надой на корову увеличился с 5830 кг до 7661 кг при постоянном росте поголовья КРС, в том числе коров с 800 до 1360 голов.

УДК 633.1/3:636.085

Рациональный подбор культур в системе севооборотов как резерв увеличения производства кормов и растительного белка

А. Ч. Скируха, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

Особенностью развития современного сельского хозяйства является интенсификация производства. Внедрение достижений науки позволило более продуктивно использовать землю. Так, урожайность зерновых возросла с 6–8 ц/га в 1960–1965 гг. до 36–37 ц/га в 2014–2016 гг., отдельные хозяйства вышли на рубеж 80 ц/га и выше. В современном земледелии наращивание производства продукции растениеводства приходится осуществлять в условиях ограниченности и изыскания резервов экономии энергоресурсов. Важным фактором повышения урожайности сельскохозяйственных культур является научно обоснованный подбор наиболее продуктивных экономически эффективных культур в системе ресурсосберегающих севооборотов при максимальном учете почвенно-климатических факторов.

Из общего количества получаемой в хозяйствах продукции растениеводства большая ее часть расходуется на кормовые цели. По нашим расчетам, для этого используется 80 % пашни и более 87 % сельскохозяйственных угодий. Рациональное кормление животных и научно организованное производство кормов возможны лишь при полном обеспечении как количества, так и зоотехнической полноценности корма. Продуктивность животных напрямую зависит от уровня протеинового кормления. Доказано, что из-за несбалансированности рациона каждый недостающий 1 грамм

протеина в кормовой единице ведет к перерасходу кормов до 2 %. Данные научно-исследовательских учреждений показывают, что при недостатке переваримого протеина в суточном рационе на 20–22 % имеет место недобор животноводческой продукции, который достигает одной трети, а себестоимость ее увеличивается в 1,5 раза. Значительно возрастает также и перерасход кормов.

Главным источником кормового белка является растительный белок. Решение проблемы его производства требует комплексного подхода в организации и ведении растениеводства. Важное место в этом комплексе занимает структура посевных площадей. Подбор культур и размеров их площадей должен проводиться не только по их общей продуктивности, но также с учетом их протеиновой полноценности с конечным выходом на экономику.

На протяжении длительного времени в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» в условиях стационарного опыта на легкосуглинистой почве проводятся исследования по сравнительной агроэкономической оценке зерновых и кормовых культур в различных видах севооборотов.

Полученные в последние годы (2010–2015) данные свидетельствуют о больших различиях в общей и протеиновой продуктивности между культурами. По выходу кормовых единиц эти различия составляют более чем в три раза, по количеству переваримого про-



А. Ч. Скируха, зав. лабораторией севооборотов, кандидат с.-х. наук

теина – в четыре раза. Это свидетельствует о том, что правильный подбор культур, научно обоснованная структура посевных площадей и система севооборотов в конкретных условиях является важным резервом повышения продуктивности земледелия.

Принято считать интенсивными пропашные культуры. Это подтвердилось в наших опытах. Однако, как показывают данные (таблица), в условиях оптимальных технологий выращивания и правильном подборе видового состава культур и многолетние травы являются высокоинтенсивными культурами.

Продуктивность зерновых и кормовых культур на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (среднее, 2010–2015 гг.)

№ сево-оборота	Культура	Доза минерального азота, кг/га	Урожайность, ц/га	Кормовые единицы, ц/га	Переваримый протеин, ц/га
9	Клевер	–	588	118	15,5
1	Клевер + злаки 1 г. п.	–	535	107	12,8
1	Клевер + злаки 2 г. п.	90	477	95,4	10,3
7	Клевер + злаки 3 г. п.	180	459	91,8	9,60
7	Клевер + злаки 4 г. п.	180	431	86,2	8,71
11	Люцерна 1-4 г. п.	–	542	110	15,9
7	Горох-овес на з/м	40	353	49,4	7,06
16	Озимая рожь на з/м + горох-овес + редька масличная поукосно	180	815	105	15,5
5	Озимая рожь на з/м + люпин узк. + редька масличная поукосно	140	775	93,0	14,8
6	Озимая рожь на з/м + горох-овес + райграс однолетний	180	803	126	15,1
15	Кукуруза	120	540	113	6,48
15	Корнеплоды	120	760	106	6,84
15	Картофель	120	305	101	4,58
15	Оз. рожь	80	51,9	60,9	3,84
9	Оз. пшеница	80	53,7	63,4	4,83
5	Оз. тритикале	80	55,1	66,7	6,06
3	Оз. ячмень	80	42,8	52,6	3,42
3	Оз. рапс	120	30,9	52,5	5,01
14	Яровая пшеница	80	46,5	54,4	4,37
12	Ячмень	80	47,9	58,9	3,83
12	Овес	80	45,7	46,6	3,93
2	Люпин узколистый	–	31,8	32,7	9,7
4	Горох	–	29,5	34,5	5,7

Установлено, что в оптимальных условиях возделывания многолетние травы, и прежде всего клевер однолетнего использования и клеверо-злаковые травы 1 и 2 года пользования, в среднем за 2010–2015 гг. по общей продуктивности превосходили или находились на уровне интенсивных пропашных культур – кукурузы, кормовых корнеплодов (при учете основной продукции) и картофеля, значительно превосходя их по сбору переваримого протеина и экономической эффективности.

Согласно нашим исследованиям, клевер и клеверо-злаковые травы 1 г. п. без затрат азотных удобрений в среднем за 6 лет при урожае зеленой массы 535–588 ц/га обеспечили выход 107–118 ц/га к. ед. и 12,8–15,5 ц/га переваримого протеина. Это соответственно на 17–37 % (по выходу кормовых единиц) и в 1,3–1,8 раза (по выходу переваримого протеина) выше, чем злаковые травы, под которые вносили 180 кг/га минерального азота.

В группе многолетних трав высокопродуктивной культурой оказалась люцерна. При четырехлетнем использовании она без затрат азотных удобрений по выходу к. ед. (110 ц) не-

сколько уступила клеверу однолетнего использования и оказалась на уровне клеверо-злаковых трав 1 г. п. Люцерна 1-4 г. п. превзошла клеверо-злаковый травостой 2 г. п. (на 15 %), 3 г. п. (на 20 %) и 4 г. п. (на 28 %), под которые дополнительно вносилось по 90, 180 и 180 кг/га азота соответственно. По выходу переваримого протеина люцерна обеспечила самый высокий сбор. По этому показателю превосходство над клеверо-злаковой смесью 2 г. п. составило 5,6 ц/га или 54 %, 3 г. п. – 6,3 ц/га или 66 %, 4 г. п. – 7,2 ц/га или 82 %. Данный вид трав обеспечивает не только полноценный по белку корм, но и в значительной мере компенсирует недостающий протеин в других компонентах рациона, используемых в кормлении. В условиях опытов люцерна и клевер превзошли по сбору переваримого протеина зерновые колосовые культуры в 2,6–4,6 раза и зернобобовые – в 1,6–2,7 раза.

Совершенствование структуры многолетних трав с заменой злаковых травостоев бобовыми на современном этапе остается одной из важнейших задач кормопроизводства и системы земледелия в целом. Это будет

способствовать не только увеличению сбора кормов, обеспеченных протеином, но и повышению урожайности зерновых через улучшение предшественников, а также воспроизводству плодородия почвы.

Однолетние бобовые травы (люпин, вика, горох, пелюшка) по общей и протеиновой продуктивности уступают многолетним бобовым травам. В сравнимых условиях в опытах они обеспечили 49,4 ц/га к. ед. и 7,06 ц/га переваримого протеина при урожае зеленой массы 353 ц/га. В 1 к. ед. содержалось 143 г переваримого протеина. Однако при возделывании названных бобовых трав в сочетании с озимыми, поукосными и подсеваемыми промежуточными культурами выход кормовых единиц и переваримого протеина достиг в опытах уровня многолетних бобовых трав (клевера и люцерны). При трех урожаях в год получено соответственно кормовых единиц 93–126 ц/га и переваримого протеина – 14,8–15,5 ц/га. Возделывание однолетних трав в севооборотах является необходимым для создания бесперебойного зеленого конвейера в летний период, а также для обеспечения зерновых культур хорошими

предшественниками, в особенности озимых.

Кукуруза с внесением под нее навоза 45 т/га и $N_{120}P_{90}K_{150}$ по выходу кормовых единиц с 1 га была на уровне клеверо-злаковых трав 1 г. п. (соответственно 113 и 107 ц/га) и несколько уступала клеверу одногодичного использования. Сбор переваримого протеина был ниже в 2,4 раза (6,48 ц/га), в одной кормовой единице его содержалось только 57 г. Кукуруза возделывается как энергетически полноценная культура. Наибольшее значение она имеет для более теплообеспеченных южных районов республики. К тому же, в этом регионе преобладают легкие супесчаные и песчаные почвы, мало пригодные для клеверосеяния. Кукуруза и клевер являются взаимодополняющими культурами, возделывание их повышает устойчивость кормопроизводства в различные по погодным условиям годы.

Кормовые корнеплоды выращиваются для балансирования рационов по сахаро-протеиновому отношению. В наших опытах возделывалась полусахарная свекла сорта Лада. По сбору переваримого протеина за счет основной продукции корнеплоды немногим уступают многолетним бобовым травам. С учетом же урожая корней и ботвы они приближаются к клеверу и находятся на уровне клеверо-злаковой смеси 1–2 г. п. На таком же уровне они находятся и по сбору кормовых единиц за счет основной продукции. При учете урожая вместе с ботвой по кормовым единицам корнеплоды оказались на первом месте среди всех изучаемых в опыте культур, обеспечив рекордный их сбор – 147,6 ц/га.

Основу производства растениеводческой продукции на пахотных землях составляют зерновые культу-



Вика

ры и многолетние травы. От этих двух групп культур зависит состояние кормовой базы и системы земледелия в целом. В структуре животноводческой продукции наибольший удельный вес занимает продукция скотоводства – молоко и мясо говядины. Здесь используется более 80 % всех видов кормов. Согласно рекомендациям РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», в годовой структуре кормов для молочных коров и при откорме молодняка крупного рогатого скота травяные корма должны составлять 60–70 %. Зоотехнические требования по структуре кормов согласуются с направлением интенсификации земледелия, так как возделывание многолетних трав в севооборотах способствует повышению производительности земли и повышению плодородия почвы. Это отвечает также природным, почвенно-климатическим условиям республики. Обязательной составной частью структуры кормов для крупного рогатого скота является включение концентрированных кормов на основе зернофуража, как более энергоёмкого корма. По зоотехническим данным, при недостаточном удельном весе концентратов в рационах КРС имеет место перерасход используемых кормов на единицу животноводческой продукции. Соотношение травяных кормов и зернофуража должно определяться не только зоотехническими требованиями, но и почвенно-климатическими и экономическими условиями, возможностями земледелия, продуктивностью и экономической эффективностью возделываемых культур.

В этой связи представляет интерес сравнение многолетних трав с зерновыми культурами. Выход кормовых единиц за счёт клевера и клеверо-злаковых смесей одного–двух лет пользования был, примерно, в два раза выше, чем за счёт зерновых колосовых культур при учёте основной продукции (соответственно 118 и 46,6–66,7 ц/га к. ед.), а переваримого протеина – более чем в 3 раза. Эти данные свидетельствуют о том, что из возможностей земледелия рационы крупного рогатого скота должны строиться в направлении минимализации удельного веса зерна и по возможности в зоотехнически допустимых пределах замены его кормами из трав, и прежде всего – бобовых. И то, что в настоящее время структура рациона для КРС часто рассчитывается только от желудка животных без учёта возможностей земледелия, почвенно-климатических условий – это, конечно же, не научно. И особенно это имеет значение для оптимизации удельного веса зерна в структуре корма. Но если говорить о зерне, то

надо прежде всего исходить из того, что всё свиноводство и птицеводство содержится на зернофураже. К тому же зерно – это не только корм, но не меньшее значение имеет использование его непосредственно на продовольственные и технические цели. Учитывая многостороннюю значимость зерновой отрасли, важно определить перспективные направления её развития. Немаловажное значение здесь имеет структура его производства и прежде всего видовой состав и соотношение возделываемых зерновых культур в конкретных условиях. А для этого надо знать возможности продуктивности каждой культуры. В длительном стационарном опыте на легкосуглинистой почве при размещении по оптимальным предшественникам за последние шесть лет (2010–2015 гг.) наиболее высокую урожайность обеспечило озимое трикале (55,1 ц/га). Близкую к этой урожайности показала озимая пшеница (53,7 ц/га), несколько ниже – озимая рожь (51,9 ц/га). У ячменя урожайность была 47,9 ц/га, яровой пшеницы – 46,5, овса – 45,7 ц/га. Наименее урожайным в группе колосовых оказался озимый ячмень (42,8 ц/га). Из зернобобовых культур люпин узколистный обеспечил урожайность 31,8 ц/га зерна, выход кормовых единиц – 32,7 ц/га и переваримого протеина – 9,7 ц/га, горох – 29,5, 34,5 и 5,7 ц/га соответственно. В среднем по колосовым культурам урожайность составила 49,1 ц/га зерна, выход кормовых единиц – 57,6 ц/га и переваримого протеина – 4,3 ц/га.

Анализ полученных результатов показывает, что в группе зерновых колосовых на легкосуглинистой почве озимые зерновые обеспечивают более высокий урожай зерна, чем яровые. Они более полно используют агроклиматические ресурсы. Следует отметить, что озимая рожь по урожайности несущественно уступила озимой пшенице (на 1,8 ц/га зерна) и превзошла (на 4,0 ц/га) ячмень. В условиях производства урожай озимой ржи обычно ниже, чем других колосовых культур. Но это объясняется не биологической особенностью культуры, а тем, что озимую рожь, как мало требовательную культуру, размещают на менее плодородных землях и применяют менее интенсивную технологию возделывания, часто по остаточному принципу. В опытах, проведенных на супесчаной почве экспериментальной базы «Липово» Калинковичского района Гомельской области, озимая рожь по урожайности превосходила ячмень на 7,5 ц/га (на 20 %). В хозяйствах очень важно размещение зерновых, как и всех других культур, с учётом пригодности почв.

Особо следует рассматривать вопрос о зернобобовых культурах (люпин, горох, вика). Культуры этой группы в сравнении с зерновыми колосовыми обеспечили больший выход белка с 1 га (5,75–9,75 ц) при высоком содержании его в кормовой единице (165–296 г), но ввиду более низкой урожайности снижается общий выход продукции, что может больше сказаться на продуктивности животных, чем несбалансированность рациона по протеину. Правильно решить вопрос здесь можно только по выходу животноводческой продукции с гектара земли. Обобщение научных данных по урожайности культур и зоотехнических опытов по кормлению сельскохозяйственных животных позволило сделать вывод, что использование зерна бобовых культур при современной их структуре может

быть эффективным при урожайности, составляющей не менее 60 % от колосовых. Получение такой урожайности реально. Урожайность зернобобовых по отношению к колосовым в опытах составила 60–65 %.

Таким образом, по своим биологическим возможностям изучаемые в севооборотах сельскохозяйственные культуры сильно различаются по уровню продуктивности. По выходу кормовых единиц с 1 га эти различия составляют более чем в три раза и переваримого протеина – в четыре раза. Среди всех изучаемых культур при оптимальном возделывании наиболее высокую продуктивность обеспечил клевер. Без затрат азотных удобрений на фоне $P_{90}K_{150}$ получено 588 ц/га зеленой массы, 118 ц/га к. ед. и 15,5 ц/га переваримого протеина. У кукурузы на фоне 45 т/га навоза +

$N_{120}P_{90}K_{150}$ эти показатели были ниже и составили соответственно 540, 113 и 6,48 ц/га. Злаковые травы и при дозе минерального азота 180 кг/га уступали по продуктивности клеверу на 27–30 %. Люцерна при четырехлетнем использовании по выходу кормовых единиц мало уступала клеверу одногодичного использования и значительно превосходила злаковые травы при N_{180} . По сбору переваримого протеина она превзошла все изучаемые культуры (15,9 ц/га). В группе зерновых колосовых озимые (пшеница, тритикале, рожь) более урожайны (51,9–55,1 ц/га), чем яровые (пшеница, ячмень, овес) – 45,7–47,9 ц/га. Менее урожайным оказался озимый ячмень (42,8 ц/га). Люпин узколистный обеспечил урожай зерна 31,8 ц/га, горох – 29,5 ц/га, что составило 60–65 % по отношению к зерновым колосовым культурам.

УДК 633.2/.3:633.2.03

ПОДБОР ВИДОВ И СОРТОВ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ для многокомпонентных травосмесей пастбищного и сенокосного использования и повышение продуктивности зеленого конвейера

*П.П. Васько, кандидат биологических наук, Е.Р. Клыга, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию*

При подборе видов и сортов многолетних трав для травосмесей учитывают направленность хозяйственного использования (сенокосное, пастбищное, комбинированное), устойчивость к абиотическим факторам среды (засухоустойчивость, устойчивость к избытку влаги, холодостойкость), скороспелость травостоев (раннезрелые, среднезрелые, позднезрелые), конкурентная способность вида и сорта в травостоях (теневыносливость, регенерационная способность, выносливость бобовых трав к высоким дозам азота).

Известны способы подбора видов многолетних трав для пастбищных травосмесей на основе полуверховых и низовых видов трав (Мееровский А.С., 2009), а также по темпам отрастания весной и в последующие

циклы стравливания (Минина И.П., 1972). Недостаток способов заключается в том, что подбор не учитывает приспособленность вида и сорта к определенной амплитуде изменений условий возделывания в течение вегетации и использования оптимальных условий жизнедеятельности в определенный период вегетации.

Нами установлены закономерности формирования различных сортов райграса, фестулолиума и клевера ползучего и выявлены сорта с асинхронными ритмами роста в течение вегетации. На основании экспериментальных данных по ритмам накопления биомассы в различных циклах стравливания были подобраны компоненты с асинхронными ритмами роста для пастбищных травосмесей. Подбор видов и сортов с асинхронными ритмами роста позволяет им полнее использовать условия жизнедеятельности в определен-



Е.Р. Клыга,
кандидат с.-х. наук