

УДК 577.112:631.1

РЕЗЕРВЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА

Ф.И. Привалов¹, В.Н. Шлапунов¹, доктора с.-х. наук,

Е.Л. Долгова¹, О.Н. Карней², кандидаты с.-х. наук

¹Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию,

²Брестская ОСХОС НАН Беларуси

(Поступила 28.11.2014 г.)

Аннотация. В статье анализируется состояние кормопроизводства в Беларуси, показаны основные пути его развития, направленные на увеличение производства растительного белка. Приводятся результаты исследований по продуктивности многолетних бобовых трав и пожнивных промежуточных культур.

В дальнейшей интенсификации животноводства решающее значение принадлежит укреплению кормопроизводства, обеспечению скота и птицы полноценными кормами, сбалансированными по всем элементам питания и, в первую очередь, по белку. Взятый в Беларуси курс концентрации крупного рогатого скота на комплексах обостряет проблему сбалансированности растительных кормов по белку. Если при стойлово-пастбищном содержании скота животные на протяжении 150-160 дней пастбищного периода используют травостой в ранние фазы развития с высоким содержанием белка, то при круглогодомом стойловом содержании на крупных комплексах травяные корма в этот период потребляются в виде сенажа, силоса, сена с неизбежными значительными потерями белка, которые происходят в процессе уборки трав, консервирования и хранения. Подсчитано, что при дефиците переваримого белка в 20-25% недобор продукции достигает 35%, себестоимость ее возрастает в 1,5, а расход кормов – в 1,3-1,4 раза.

В животноводстве общественного сектора нашей республики за годы ее независимости произошли существенные позитивные сдвиги в продуктивности крупного рогатого скота. Если, например, среднегодовой удой на фуражную корову в 2000 г. составлял 2413 кг, то в 2013 г. – 4511 кг. Способствовало этому росту продуктивности быстрое нарастание посевных площадей кукурузы. В 2014 г. под кукурузой было занято 1,083 млн га – более 20% в структуре посевных площадей сельскохозяйственных культур. Благодаря увеличению объемов кукурузного

силоса в последние четыре года крупный рогатый скот получает растительные корма в необходимом количестве. Но несбалансированность их по питательности, особенно по белку – одна из основных причин, сдерживающих прирост животноводческой продукции. Например, с 2009 г. по 2013 г. средний удой от коровы не увеличился и находился в пределах достигнутого – 4690-4511 кг.

Известно, что в затратах на производство животноводческой продукции 50-60% приходится на корма. Однако в настоящее время их перерасход на производство молока достигает 20-25%, на производство говядины при откорме скота – на 45-55%.

Основной источник кормов, в т.ч. белка, в большинстве хозяйств республики – полевое кормопроизводство. Луговые угодья, хотя и занимают значительную площадь (2,7 млн га), но продуктивность их низкая, главным образом, по причине недостатка азотных удобрений, низкого удельного веса бобово-злаковых смесей (28%), хотя по различным оценкам имеется возможность расширить такие посевы до 50%, что повысит урожайность луговых угодий и сбалансированность их по белку.

Для решения проблемы увеличения производства травяных кормов, сбалансированных по белку, требуется:

- ♦ оптимизация структуры посевных площадей;
- ♦ применение рекомендованных научно обоснованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и способов заготовки кормов.

Сложившаяся структура посевных площадей в большинстве хозяйств не соответствует требованиям интенсивного животноводства и нуждается в коренном пересмотре в сторону адаптации к конкретным почвенно-климатическим особенностям и направлениям специализации. В первую очередь необходимо оптимизировать структуру поля многолетних трав на пашне. В настоящее время в нем преобладают клеверозлаковые смеси и посевы чисто злаковых трав. По результатам многолетних исследований лаборатории севооборотов Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, выполненных под руководством П.И. Никончика, на легком песчанисто-пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 50-70 см моренным суглинком, в среднем за 10 лет клевер луговой одногодичного пользования обеспечил выход кормовых единиц 114 ц/га, переваримого протеина – 15,1 ц/га, люцерны посевная 1-4-го года пользования – 108 и 17,2 ц/га соответственно. Такая продуктивность получена при внесении только фосфорных и калийных удобрений, в то время как злаковые травы четырехлетнего пользования на фоне ежегодного внесения 180 кг/га д.в. азотного, 60

кг/га д.в. фосфорного и 150 кг/га д.в. калийного удобрений обеспечили продуктивность 71,9 ц/га к.ед. и 7,19 ц/га переваримого протеина [1]. Таким образом, если принять в расчет, что выход готового корма в процессе уборки и консервирования будет на 10% ниже полученного в зеленой массе травостоя, клевер обеспечит производство молока (при затратах 1 к.ед. на 1 л молока) на 3,85 т, люцерны – на 3,65 т больше, чем злаковые травы. Кроме того, избытком белка бобовых культур будет покрываться дефицит его в кукурузном силосе.

Высокая продуктивность люцерны подтверждается и результатами государственного сортоиспытания. В среднем за 2011-2013 гг. урожайность сухого вещества сорта люцерны Превосходная составила в Кобринской сортоиспытательной станции 160 ц/га, Лепельской – 140, Мозырской – 142, Жировичской – 147, Несвижской – 134, Горечкой – 133 ц/га [2, 3]. Кроме высокой урожайности, с корнями и пожнивными остатками люцерны оставляет в почве 80-100 кг/га азота [4]. В то же время площадь посева этой культуры не удовлетворяет потребности животноводства. Вместо необходимых 250-300 тыс. га она не выходит за пределы 80-90 тыс. га, хотя по данным института почвоведения и агрохимии люцернопригодных почв в Беларуси около 1 млн га. Одна из причин медленного расширения посевов люцерны – недостаточное научное обеспечение технологии возделывания этой культуры.

Исследования, выполненные по люцерне доктором с.-х. наук А.А. Шелюто в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии [5] и кандидатом с.-х. наук П.Т. Пикуном [6] в Полесском институте растениеводства, недостаточны для их распространения на другие регионы и почвы. Остается открытым вопрос эффективности использования покровных культур и беспокровных посевов, сроков сева и норм высева. До внедрения интенсивных технологий возделывания зерновых культур они являлись основными покровными культурами для подсева клевера и люцерны. В настоящее время при большой пестицидной нагрузке для защиты зерновых культур от сорняков, болезней, вредителей и возросшей их урожайности подсеянные клевер и люцерна сильно угнетаются покровными культурами, изреживаются и выпадают. Рекомендации ученых о необходимости уменьшения норм высева покровной зерновой культуры на 25-30% и доз азота до 60 кг/га научно обоснованы, но в производстве не приживаются, т.к. при этом на 25-30% снижается урожайность зерна. Оправдано в качестве покровных использование ранубираемых однолетних трав на зеленую массу, но в структуре посевов они занимают всего лишь 4,0-4,5% и в основном

являются лучшим предшественником для озимого рапса. Поэтому в настоящее время многие специалисты сельхозпредприятий стараются сами экспериментировать в поисках оптимальных вариантов технологии возделывания люцерны, особенно сроков сева, норм высева и состава покровных культур.

Материал и методика проведения исследований. В 2014 г. нами заложены опыты по изучению влияния различных покровных культур и сроков сева люцерны на ее рост, развитие, выживаемость и урожайность. Опыты проводятся в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию и Брестской ОСХОС НАН Беларуси. Покровные культуры (ячмень, овес и овсяно-пелюшковую смесь) с подсевом люцерны убирали в начале колошения (выметывание), молочной и полной спелости при 4-х нормах высева: 4,5; 6,5; 8,5 и 10,5 млн/га всхожих семян. При тех же нормах высева в опытах люцерну высевали и в чистом виде в 4 срока: в апреле, июне, июле и середине августа.

Результаты исследований и их обсуждение. В год посева люцерны меньше угнеталась ячменем в сравнении с овсом и овсяно-пелюшковой смесью. Урожайность зеленой массы ячменя при 1-м сроке уборки составила 208, овса – 230, овсяно-пелюшковой смеси – 206 ц/га, при 2-м – 223, 300 и 322 ц/га. При 3-м сроке уборки покровных культур на зерно урожайность составила 43,3; 46,2 и 47,6 ц/га соответственно.

После уборки ячменя в фазу начала колошения люцерны достигла фазы начала цветения и была убрана. По всем другим вариантам подпокровных посевов урожай люцерны не получен. В беспокровных посевах получен один укос люцерны апрельского и июньского сроков сева, составивший соответственно 146 и 74 ц/га.

Результаты исследований предполагают возможность выявления оптимальных вариантов, обеспечивающих формирование травостоев люцерны 1-го года жизни, устойчивых к стрессам в зимнее время. Исследования будут продолжены.

Сдерживает увеличение площади посевов люцерны и отсутствие собственных семян, но пока семеноводство этой культуры в условиях Беларуси не ведется, а импортные семена дорогие. В 2014 г. цена 1 т семян колебалась в пределах 50-75 млн руб. При норме высева 12 кг/га это составит 600-900 тыс. руб. При четырехлетнем использовании люцерны затраты на семена в расчете на 1 год составляют от 150 до 225 тыс. руб., в то время как, например, стоимость семян зерновых культур на 1 га составляет в среднем 600 тыс. руб. или 2,4 млн руб. за тех же 4 года. Кроме того, как уже указывалось выше, люцерны на

безазотном фоне в сравнении со злаковыми травостоями обеспечивает увеличение продуктивности на 3,65 т/га кормовых единиц, что в перерасчете на стоимость молока составляет 13,6 млн руб. К этому следует добавить и огромную экономию азота. Не вдаваясь в более глубокие расчеты, видно, что затраты на семена люцерны многократно окупаются уже в 1-й год пользования травостоем. Необходимо учитывать и сохранение от перерасхода при кормлении до 30% питательных веществ кукурузного силоса, сбалансированного по белку сенажом люцерны. Все это указывает на необходимость усиления исследований по оптимизации приемов возделывания люцерны в интенсивном земледелии.

На почвах, малопригодных для клевера и люцерны, в решении проблемы производства белка следует также включать эспарцет песчаный и лядвенец рогатый. В опытах, проведенных в 2006-2010 гг. на рыхло-супесчаной почве, подстилаемой песком, в Пружанском районе Брестской области впервые были изучены основные элементы технологии возделывания этих культур на корм и семена.

Исследования показали, что из покровных культур наибольшую урожайность зеленой массы обеспечивает пелюшко-овсяная смесь (271 ц/га). Урожайность ячменя и райграса однолетнего была практически одинаковой (206 и 208 ц/га), но если в урожае пелюшко-овсяной смеси и ячменя доля участия лядвенца рогатого составляла 2,1-3,0%, то в варианте с райграсом однолетним – 19,6%. Последнее объясняется меньшим затенением подпокровной культуры. Беспокровные весенние посевы в первый год жизни лядвенца обеспечили урожайность 173 ц/га, но в ней доля сорняков достигала 19%. Летний беспокровный посев в июле в 1-й год жизни значимого урожая практически не формировал и поэтому уборка его не проводилась. В последующие годы жизни (2-й, 3-й, 4-й) урожайность лядвенца по вариантам подпокровных и беспокровных посевов выравнивалась и в среднем за 3 года пользования составила 388-406 ц/га зеленой массы. По урожайности сухого вещества преимущество было за вариантом летнего беспокровного посева (61 ц/га). В других вариантах она находилась в пределах 56-60 ц/га. Сбор сырого протеина в зависимости от варианта составил 9,6-10,7 ц/га. В исследованиях по сравнительной оценке эффективности лядвенца рогатого в одновидовых посевах и травосмесях последние по выходу кормовых единиц на 8-12% превосходили чистые посевы лядвенца. По сбору протеина одновидовой посев лядвенца и его смесь с клевером (10 ц/га) на 7,5-29,0% превосходили травосмеси лядвенца со злаковыми компонентами. В то же время бинарные травосмеси эспарцета песчаного с кострцом безостым, овся-

нищей луговой, тимopheевкой луговой, ежой сборной по выходу кормовых единиц (50-43 ц/га) уступали чистому посеву эспарцета на 4,6-19,3%, по сбору сырого протеина – на 22,8-31,8%.

Исследования показали, что в отличие от люцерны в республике есть возможность производства семян вышеуказанных культур. В исследованиях О.Н. Карпей урожайность семян эспарцета песчаного при рядовом способе посева в зависимости от нормы высева составила в среднем 505-550 кг/га, при ширококородном – 484-494 кг/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность семян эспарцета песчаного в зависимости от нормы высева и способов сева, кг/га

Способ посева	Норма высева, млн шт./га	Урожайность, кг/га			
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	среднее
Рядовой	4,0	506	526	482	505
	3,0	531	566	552	550
	2,0	524	562	538	541
Ширококорядный	2,0	499	506	478	494
	1,0	485	496	472	484

HCP₀₅

19,6

31,4

12,5

Урожайность семян лядвенца рогатого в рядовом посеве в среднем за три года составила: при норме высева 2 кг/га (1,6 млн/га) – 195 кг/га, 4 кг/га (3,2 млн/га) – 285 кг/га, 6 кг/га (4,8 млн/га) – 324 кг/га, 8 кг/га (6,4 млн/га) – 245 кг/га.

Оптимальная норма высева лядвенца рогатого на семена – 4,0-4,8 млн шт./га, эспарцета песчаного – 3,2-3,4 млн шт./га. Зависимость урожайности семян от норм высева описывается уравнением регрессии для лядвенца рогатого $y = -10,563x^2 - 201,33x + 605$, $R^2 = 0,99$.

Выявлена высокая отзывчивость лядвенца на некорневую подкормку бором или смесью бора с молибденом в фазе бутонизации, обеспечивающую прибавку урожайности семян в сравнении с обработкой семян микроэлементами 19,9-25,6%.

В сельхозпредприятиях республики очень незначительно используют и такой резерв, как производство высокобелкового корма в пожнивных посевах. Наши исследования показали, что одни и те же культуры, выращенные поживно, по содержанию протеина в сухом веществе растений на 3,5% превосходят выращенные при весенних сроках сева [7, 8].

На высокое содержание протеина в растениях поживных культур указывают и другие авторы [9, 10]. Кроме того, уже аксиомой стало

положение о том, что пожнивные культуры позволяют не только снизить негативное последствие на урожайность зерновых, размещаемых по зерновым, но и повышать содержание в них протеина [11].

Основными факторами, определяющими величину урожайности пожнивных культур, являются продолжительность их вегетации и уровень азотного питания. Пожнивные культуры размещаются после зерновых. По статическим данным, до 5 августа площадь убранных зерновых по республике достигает более 1 млн га, после чего до конца вегетационного периода остается в центральной части Беларуси 75-77 дней.

В опытах, проведенных нами в 2010-2012 гг., пожнивные культуры высевались в первой декаде августа. Изучалось влияние доз азотного удобрения на динамику формирования урожайности и качество рапса озимого, ярового, сурепицы озимой и редьки масличной.

В среднем за три года наибольший выход кормовых единиц получен при дозах азота 90 и 120 кг/га и составил соответственно по рапсу яровому – 28,3 и 31,2 ц/га, рапсу озимому – 25,8 и 30,0 ц/га. По мере увеличения дозы азота с 30 до 120 кг/га содержание протеина возрастало в сухом веществе рапса ярового от 15,2 до 21,9%, рапса озимого – от 16,9 до 25,4%. Наибольший сбор протеина с урожаем редьки масличной (7,1 ц/га) обеспечивался за счет более высокой урожайности, т.к. по содержанию его в растениях она уступала другим культурам (таблица 2).

Таблица 2 – Сбор протеина пожнивных посевов капустных культур при различных дозах удобрений, ц/га (среднее за 2010-2012 гг.)

Вариант	Рапс яровой	Рапс озимый	Сурепица озимая	Редька масличная
Контроль	1,54	1,24	1,27	2,01
P ₆₀ K ₉₀	1,77	1,45	1,38	2,21
N ₃₀	2,26	2,04	2,23	3,07
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	3,15	2,45	2,81	2,88
N ₆₀	3,55	3,31	3,18	5,10
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	3,64	3,28	3,83	4,97
N ₉₀	4,80	4,30	4,60	6,43
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	5,19	5,08	4,82	6,44
N ₁₂₀	6,20	5,78	6,07	7,10
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	6,46	5,98	6,11	6,93

В условиях производства пожнивные культуры чаще используются на корм в виде свежескошенной зеленой массы или путем выпаса животных. Если предусматривается ранний выпас, например, через 35-45 дней после всходов, то необходимо определять содержание в растениях нитратов и по результатам химического анализа устанавливать норму скармливания. В Республике Беларусь по принятым нормативам предельно допустимое содержание нитратов в зеленых кормах – 500 мг/кг сырой продукции.

По результатам наших исследований в растениях пожнивных посевов, под которые вносятся азотные удобрения в дозах 60-120 кг/га д.в., содержание нитратов за период 25-55 дней вегетации снижается у рапса ярового с 2,3-3,34 до 0,1-0,13%, рапса озимого – с 2,87-3,81 до 0,09-0,56%, сурепицы озимой – с 2,72-3,49 до 0,12-0,48%, редьки масличной – с 1,82-3,62 до 0,06-0,31%.

Среднее содержание нитратов в рационах взрослого крупного рогатого скота согласно ветеринарно-санитарных норм Министерства сельского хозяйства и продовольствия Беларуси не должно превышать 0,5% сухого вещества.

Выводы

1. Расширение посевов люцерны требует усиления научно-исследовательских работ по технологии ее возделывания. На почвах, мало-пригодных для люцерны, в качестве многолетних бобовых культур возделывать лядвенец рогатый и эспарцет песчаный по технологии, разработанной в Брестской ОСХОС.

2. Дополнительным резервом производства высокобелкового корма являются пожнивные посевы капустных культур (рапса ярового и озимого, сурепицы озимой, редьки масличной), обеспечивающих при дозах азота 90-120 кг/га д.в. выход кормовых единиц от 22,9 до 39,8 ц/га, протеина – от 4,3 до 7,1 ц/га в зависимости от культуры.

Литература

1. *Шлапунов, В.Н.* Увеличение производства растительного белка в Белоруссии / В.Н. Шлапунов // Резервы увеличения производства растительного белка: сб. науч. тр. / ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – Москва, 1990. – Вып. 45. – С. 85-91.
2. *Шлапунов, В.Н.* Промежуточные культуры – дополнительный источник протеина / В.Н. Шлапунов, Е.Ф. Борисенко // Пути реше-

- ния проблемы белка в животноводстве: сб. науч. тр. / БелНИИЗ. – Минск, 1981. – С. 64-66.
3. *Лушаку, М.Ф.* Резервы увеличения производства кормового белка в Молдавии / М.Ф. Лушаку [и др.] // Создание устойчивой кормовой базы на полевых землях: сб. науч. тр. // ВНИИ кормов. – Москва, 1987. – Вып. 36. – С. 94-105.
 4. *Лукашевич, Т.Н.* Продуктивность и основные приемы возделывания рапса ярового в промежуточных посевах в условиях Белоруссии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Т.Н. Лукашевич. – Жодино, 1986. – 21 с.
 5. *Никончик, П.И.* О результатах длительных исследований по изучению основных и промежуточных культур в севооборотах на корм и зеленое удобрение / П.И. Никончик // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр. / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2009. – Вып. 45. – С. 3-15.
 6. Результаты испытания сортов кукурузы однолетних и многолетних трав, кормовой и сахарной свеклы на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2008-2011 годы. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 191 с.
 7. Результаты испытания сортов кукурузы однолетних и многолетних трав, кормовой и сахарной свеклы на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2011-2013 годы. – Минск, 2014. – 154 с.
 8. *Никончик, П.И.* Сравнительная продуктивность основных полевых культур в севооборотах на дерново-подзолистых суглинистых почвах / П.И. Никончик, А.А. Усень, С.В. Круглый // Земляробства і ахова раслін. – 2005. – №2. – С. 24-26.
 9. *Шелото, А.А.* Технология возделывания люцерны посевной на кормовые цели: рекомендации для с.-х. предприятий Могилевской обл. / А.А. Шелото, Т.К. Нестеренко, Б.В. Шелото. – Горки, 2009. – 12 с.
 10. *Пикун, П.Т.* Особенность возделывания люцерны в условиях Белорусского Полесья / П.Т. Пикун // Кормопроизводство: проблемы и пути их решения. – Минск, 1997. – С. 114-118.
 11. Производство кормового растительного белка / В.В. Андреев [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 152 с.

RESOURCES OF INCREASING OF PLANT PROTEIN PRODUCTION

F.I. Privalov, V.N. Shlapunov, E.L. Dolgova, O.N. Karpei

The state of fodder production in Belarus is analyzed in the article. The main ways of its development directed to the increasing of plant protein

production are shown. The research results of the productivity of perennial leguminous grasses and postharvest catch crops are presented.

УДК 635.21+311.16+632.116+631.55

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВОМ ОСАДКОВ ВО ВРЕМЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И УРОЖАЙНОСТЬЮ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ

Р.В. Ильчук, кандидат с.-х. наук

*Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН, г. Львов,
Украина*

(Поступила 15.09.2014 г.)

Аннотация. Корреляционная связь урожайности и количества осадков была средней и высокой положительной и зависела от группы спелости сортов картофеля. Для ранних и среднеранних сортов картофеля коэффициент корреляции был средним положительным (+0,386...+0,419), для среднеспелых и среднепоздних сортов – высоким положительным (+0,664...+0,697). Оптимальное количество осадков в мае и июне для раннеспелых и среднеранних сортов картофеля составляет от 200 до 250 мм, что обеспечило среднюю урожайность 33,9 и 34,8 т/га, для среднеспелых и среднепоздних сортов (от 200 до 300 мм) – 36,3 и 37,4 т/га. Как и при большем, так и при меньшем количестве осадков было отмечено снижение урожайности картофеля во всех группах спелости.

Введение. Несмотря на повышение температурного режима, природные условия западной Лесостепи Украины характеризуются оптимальным количеством осадков, которые обеспечивают растения необходимой влагой.

От погодных условий на протяжении вегетационного периода зависит формирование урожайности клубней, и оно проявляется по-разному. Если после засухи выпадали интенсивные дожди, тогда практически сухая ботва начинала регенерировать за счет органических веществ в преждевременно созревших клубнях. Созданные листья и продукты ассимиляции содействовали вторичному росту (омоложению) верхней