

УДК 633.22:631.52:

ФОРМИРОВАНИЕ БИОМАССЫ БЕКМАНИИ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Н.М. Модникова, аспирант
РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: бекмания обыкновенная, укос, урожайность, зеленная масса, сухое вещество

Введение

Бекмания – новая кормовая культура для Беларуси. Из всех культивируемых в республике влаголюбивых трав наименее изучена. В диком состоянии растет по берегам рек, озер, возле кромок болот, на пониженных суходольных участках. Обладает чрезвычайно высокой устойчивостью к затоплению весенними паводками, хорошо переносит затопление и стоячими водами, относительно рано отрастает весной, в начале колошения характеризуется нежной зеленой массой и отлично поедается скотом. По устойчивости к затоплению превосходит двукисточник тростниковый, коострец безостый и лисохвост луговой. Даже после весенних паводков продолжительностью до 90 суток прекрасно вегетирует, дает высокий урожай зеленой массы и семян [1].

Объекты, методы и условия проведения исследований

Исследования проводились на Витебской опытной мелиоративной станции РУП «Институт мелиорации». В 2008 г. были заложены полевые опыты с бекманией обыкновенной сорта «Жодинская». Сорт создан в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» методом отбора из гибридной популяции морфотипов, сочетающих высокую кормовую и семенную продуктивность. Среднеспелый сорт, фаза полного выметывания наступает на 63-77-й день после начала весеннего отрастания. Характеризуется высокой зимостойкостью и облиственностью. За вегетационный период формирует два полноценных укоса при достаточном обеспечении питательными веществами и влагой. Хорошо отрастает после скашивания.

Перед закладкой опыта были отобраны почвенные образцы в пахотном горизонте 0-30 см и проведены химические анализы. В почвенных образцах определяли рН солевой вытяжки в КСl на рН-метре, гидролитическую кислотность – по Каппену-Гильковицу, гумус – по Тюрину, подвижные формы фосфора и калия – по Кирсанову.

Почва опытного участка – осушенная, дерново-подзолистая глееватая среднесуглинистая характеризовалась следующими агрохимическими показателями: рН_{КСl} – 6,79, гумус – 3,50 %, подвижные формы Р₂О₅ – 177,5 и К₂О – 133,6 мг/кг почвы.

Полевые опыты проводились согласно методике Всероссийского института кор-

мов им. В.Р. Вильямса. Общая площадь делянки 60 м², повторность четырехкратная. Количество делянок при возделывании на зеленую массу – 72 шт. Опыт двухфакторный: изучались травосмеси (1 – бекмания обыкновенная; 2 – бекмания обыкновенная + ежа сборная + овсяница луговая; 3 – бекмания обыкновенная + лисохвост луговой + двукосточник тростниковый; 4 – бекмания обыкновенная + кострец безостый + тимофеевка луговая; 5 – бекмания обыкновенная + тимофеевка луговая + лядвенец рогатый; 6 – бекмания обыкновенная + овсяница луговая + клевер гибридный) на разном фоне удобрений (без удобрений, N₄₅P₃₀K₄₅, N₆₀P₆₀K₉₀).

Фосфорные и калийные удобрения вносились с осени в основную заправку почвы перед разбивкой опытного участка (2007), в дальнейшем – весной, в начале вегетации многолетних трав, а азотные – весной в фазу кущения бекмании обыкновенной и после первого укоса.

Объемную влажность почвы определяли каждую декаду с момента начала вегетации бекмании обыкновенной до ее уборки на семена в течение трех лет. Для определения объемной массы методом режущих цилиндров объемом 50 см³ вырезали образцы с ненарушенной структурой в шурфе глубиной 40 см. Образцы отбирались в двукратной повторности и помещались в бюксы, которые высушивали в термостате до постоянного веса, взвешивали и определяли объемную массу.

Фенологические наблюдения проводили визуально, началом очередной фазы развития считалось ее наступление у главного компонента травосмеси бекмании обыкновенной у 10% растений, а полная фаза отмечалась при ее наступлении у 75% растений. На каждой делянке учитывали две площадки по 0,25 м² каждая.

Учет зеленой массы первого и второго укосов проводили с наступлением сенокосной спелости бекмании обыкновенной (ее полном колошении – начале цветения) путем скашивания травостоя со всей делянки с последующим взвешиванием.

Содержание сухого вещества определяли в образцах, отобранных с каждой делянки. Растительные пробы формировали, используя полную ширину прокоса.

Погодные условия (табл. 1,2) и влагообеспеченность почвы (рис.1) в годы исследований существенно различались по этапам органогенеза растений и оказали значительное влияние на формирование урожая зеленой массы бекмании обыкновенной и ее травосмесей по укосам, а также на накопление сухого вещества.

Запас доступной растениям почвенной влаги зависит от количества выпавших осадков. Вегетационные периоды 2008-2009 гг. были достаточно увлажненными, наблюдалось превышение нормы в 2008 г. на 13,8, в 2009 г. – на 17,3%. В 2010 г. в целом за вегетацию отмечался небольшой дефицит продуктивной влаги (-4,8%). Острый дефицит влаги наблюдался в июне 2008 г. – показатели отличались более чем в три раза от средней многолетней нормы (-70,1%). Июнь характеризовался как самый засушливый месяц года, так как в первой декаде июня дождей не было, а во второй и третьей были

Таблица 1 – Динамика суммы атмосферных осадков (мм) в период вегетации бекмании обыкновенной (по данным Сенно)

Месяц	Сумма атмосферных осадков			Средняя многолетняя	Отклонение от многолетней, %		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.		2008 г.	2009 г.	2010 г.
Апрель	72,5	12,0	36,6	40	81,25	-68,4	-8,5
Май	136,0	137,0	80,9	54	151,8	153,7	49,8
Июнь	23,6	110,6	76,0	79	-70,1	41,8	-3,8
Июль	94,9	147,8	34,5	93	2,0	55,6	-62,9
Август	80,2	25,6	79,1	71	13,0	-63,9	11,4
Сентябрь	46,9	33,8	72,8	62	-24,4	-45,5	17,4
Всего	454,1	466,8	379,9	399	13,8	17,3	-4,8

Таблица 2 – Динамика температуры воздуха (°С) в период вегетации бекмании обыкновенной (по данным Сенно)

Месяц	Среднесуточная температура			Средняя многолетняя	Отклонение от многолетней, %		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.		2008 г.	2009 г.	2010 г.
Апрель	9,1	7,7	7,6	5,2	75,0	48,1	46,2
Май	10,9	12,2	15,1	12,6	-13,5	-3,2	19,8
Июнь	16,1	15,7	18,4	16,0	0,6	-1,9	15,0
Июль	18,1	18,1	23,2	17,6	2,8	2,8	31,8
Август	18,2	16,0	21,3	16,2	12,3	-1,2	31,5
Сентябрь	11,4	13,8	11,7	11,4	0	21,0	2,6
Всего	14,0	13,9	16,2	13,2	6,1	5,3	22,7

ниже нормы соответственно более чем в 3 и 2 раза. В 2009 г. начало весеннего отрастания в апреле сопровождалось острым недостатком влаги: более чем в три раза по сравнению с нормой, так как в третьей декаде апреля дождей не наблюдалось. Засушливыми были также август и сентябрь. В 2010 г. недостаток продуктивной влаги начал проявляться уже в начале вегетации (апрель – 8,5%), а в дальнейшем, начиная с третьей декады июня (-81%), весь июль (-62,9%) и две декады августа (-93,2; -33,9%) ощущался острый дефицит влаги, что негативно сказалось на росте и развитии растений и формировании второго укоса многолетних трав.

Вегетационные периоды 2008-2009 гг. по температурному режиму можно охарактеризовать как благоприятные для роста и развития трав. Весна была ранняя, среднемесячная температура воздуха в апреле превышала норму на 75% в 2008 г. и 48,1% в 2009 г. В первой половине мая отмечались почвенные заморозки, и в целом среднемесячная температура была ниже среднемноголетней (-13,5; -3,2%). В июне и в августе 2009 г. наблюдались незначительные отклонения от среднемноголетних значений по температурным показателям, в остальные месяцы значительных отличий не наблюдалось. Анализируемый период 2010 г. в целом нельзя считать засушливым – недобор осадков от среднемноголетней нормы составил 4,8 %, однако существенный дефицит влаги в течение третьей декады июня – первых двух декад августа в сочетании с исключительно высокими летними температурами воздуха (превышение в июле и августе,

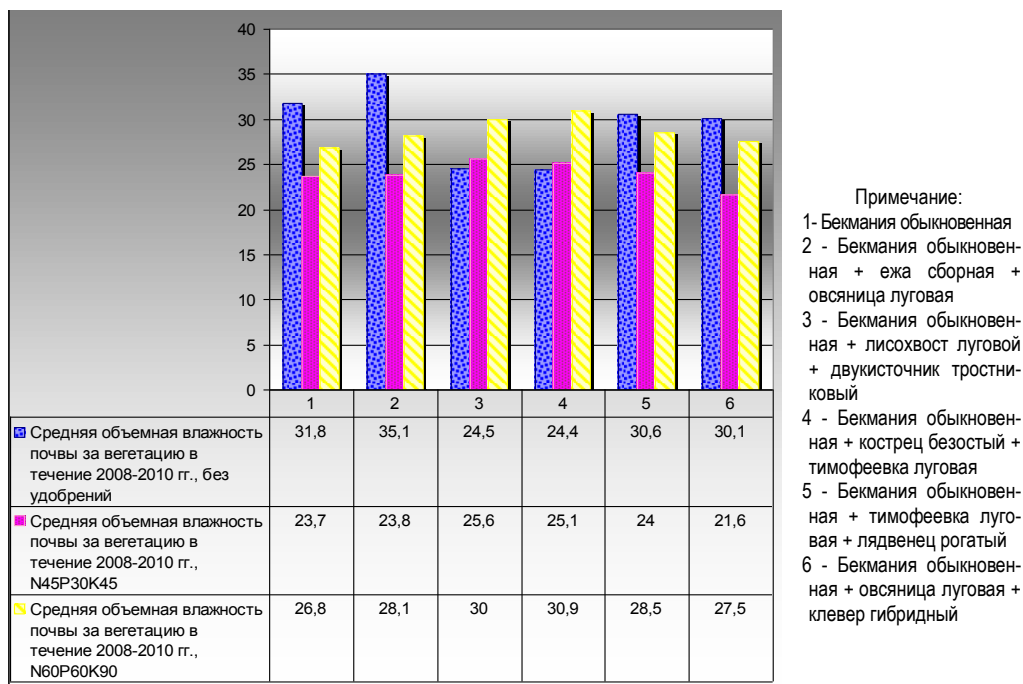


Рис.1 – Средняя объемная влажность почвы за вегетацию в течение 2008-2010 гг. в зависимости от различных доз минеральных удобрений

соответственно, на 31,8 и 31,5%) оказало отрицательное влияние на формирование второго укоса многолетних трав.

Средняя объемная влажность почвы (рис. 1) в вегетационные периоды 2008-2010 гг. на разных фонах минерального питания варьировала в следующих пределах: без удобрений – 24,4-35,1%, N₄₅P₃₀K₄₅ – 21,6-25,6, N₆₀P₆₀K₉₀ – 26,8-30,9%. Причем наибольшая объемная влажность почвы (35,1%) была без удобрений во второй травосмеси (бекмания обыкновенная + ежа сборная + овсяница луговая), при N₄₅P₃₀K₄₅ она составляла 25,6 в третьей травосмеси (бекмания обыкновенная + лисохвост луговой + двукосточник тростниковый), а при N₆₀P₆₀K₉₀ – 30,9% в четвертой (бекмания обыкновенная + кострец безостый + тимофеевка луговая).

Результаты и обсуждение

Как видно из рис. 2, жаркий вегетационный период 2010 г. оказал существенное влияние на формирование урожая зеленой массы многолетних трав. По сравнению с 2009 г. урожайность в сумме за два укоса в 2010 г. была в два-три раза меньше. Если рассматривать каждый год отдельно, то видно, что в 2009 г. между травосмесями были значимые различия в урожайности зеленой массы – от 297,5 (бекмания обыкновенная в чистом виде) до 670,8 ц/га (бекмания обыкновенная + овсяница луговая + клевер гибридный). В 2010 г.

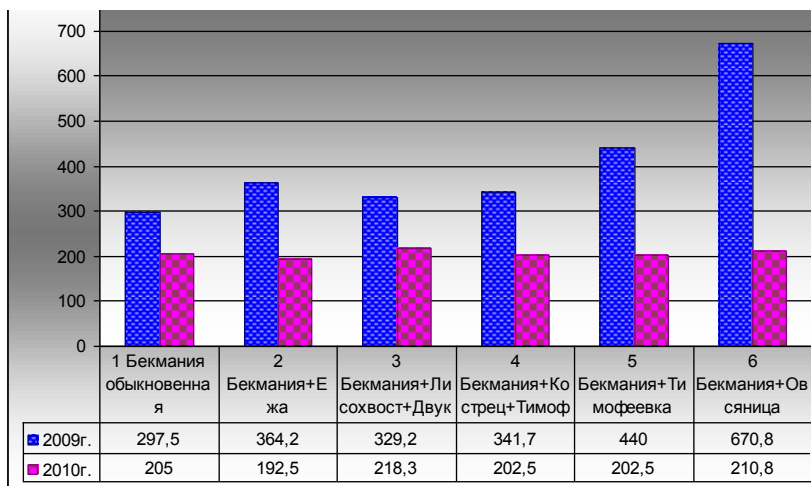
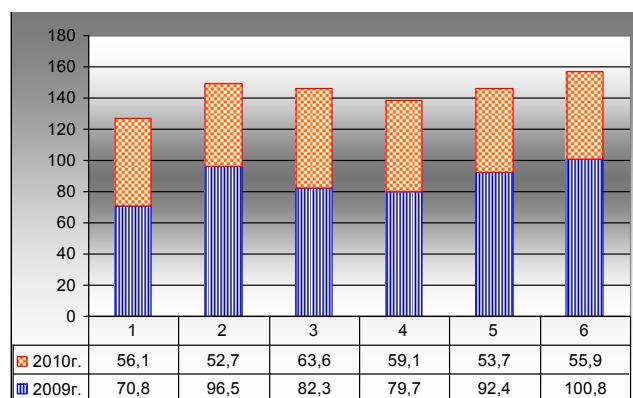


Рис.2 – Урожайность зеленой массы бекмании обыкновенной и ее травосмесей по годам, ц/га



Примечание:
 1 - Бекмания обыкновенная
 2 - Бекмания обыкновенная + ежа сборная + овсяница луговая
 3 - Бекмания обыкновенная + лисохвост луговой + двукостречник тростниковый
 4 - Бекмания обыкновенная + костреч безостый + тимофеевка луговая
 5 - Бекмания обыкновенная + тимофеевка луговая + лядвенец рогатый
 6 - Бекмания обыкновенная + овсяница луговая + клевер гибридный

Рис.3 – Урожайность сухого вещества бекмании обыкновенной и ее травосмесей по годам, ц/га

колебания в урожайности зеленой массы по травосмесям находились в пределах 26 ц/га, при этом урожайность бекмании обыкновенной в чистом виде (1-й вар.) даже превышает урожайность во второй, четвертой и пятой травосмесях на 12,5 и 2,5 ц/га, но уступает по урожайности третьей (бекмания обыкновенная + лисохвост луговой + двукостречник тростниковый) и шестой (бекмания обыкновенная + овсяница луговая + клевер гибридный) травосмесям (на 13,3 и 5,8 ц/га).

Такая же ситуация прослеживается и по урожайности сухого вещества (рис.3). Неблагоприятные погодные условия существенно повлияли на недобор сухого вещества в 2010 г., который по сравнению с 2009 г. снизился на 14,7-44,9 ц/га. Если в 2009 г. урожайность варьировала от 70,8 до 100,8 ц/га и наблюдались значимые различия между травосмесями от 8,9 до 30 ц/га, то в 2010 г. урожайность сухого вещества бекмании обыкновенной в чистом виде была выше всех травосмесей, кроме третьей и четвертой. Урожайность зеленой массы в зависимости от доз минеральных удобрений представлена в табл. 3.

Таблица 3 – Урожайность зеленой массы в среднем за 2009-2010 гг., ц/га

Травосмеси	Без удобрений	N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	Среднее по травосмесям
1. Бекмания обыкновенная	215	261,2	277,5	251,2
2. Бекмания+ежа сборная+овсяница луговая	247,5	275	312,5	278,3
3. Бекмания+лисохвост+двукосточник	243,8	275	302,5	273,8
4. Бекмания+кострец+тимopheевка луговая	221,2	261,2	333,8	272,1
5. Бекмания+тимopheевка луговая+лядвенец рогатый	326,2	320	317,5	321,2
6. Бекмания+овсяница луговая+клевер гибридный	418,8	433,8	470	440,8
Среднее по дозам удобрений	278,8	304,4	335,6	
НСР ₀₅ для травосмесей	30,3			
НСР ₀₅ для удобрений	44,2			

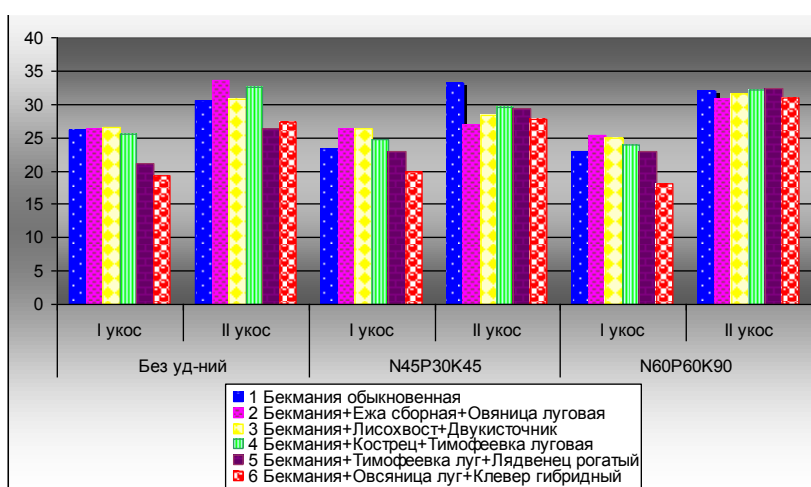


Рис.4 – содержание сухого вещества (%) в зеленой массе по укосам в среднем за 2009-2010 гг.

Наибольшая урожайность была получена в травосмесях: бекмания обыкновенная + тимopheевка луговая + лядвенец рогатый и бекмания обыкновенная+овсяница луговая + клевер гибридный, причем как без удобрений, так и при различном фоне минерального питания. Во всех изучаемых вариантах (кроме пятого) с увеличением доз вносимых удобрений соответственно увеличивалась урожайность зеленой массы, при N₄₅P₃₀K₄₅ – с 15 до 46,2 ц/га, а при N₆₀P₆₀K₉₀ – с 16,3 до 72,6 ц/га.

Анализ содержания сухого вещества в зеленой массе (рис.4) показывает, что сухого вещества накапливалось больше во втором укосе. Если без удобрений в первом укосе оно варьировало от 19,2 (6 вар.) до 26,6% (3 вар.), то во втором укосе – от 26,3 (5 вар.) до 33,5 % (2 вар.). В первом укосе замечена тенденция падения содержания сухого вещества с увеличением доз внесения минерального питания, кроме 5 и 6 вар., в которых присутствует бобовый компонент. При N₄₅P₃₀K₄₅ содержание сухого вещества возрастало на 1,9 % и 0,8 %, а при увеличении доз до N₆₀P₆₀K₉₀ снижалось на 0,1 и 2 %. Во втором укосе в вар. 5, 6 с увеличением доз вносимых удобрений возрастало содержание сухого вещества, соответственно, с 26,3 до 32,4 и с 27,3 до 31 %. У бекмании обыкновенной в

Таблица 4 – Урожайность сухого вещества в среднем за 2009-2010 гг., ц/га

Травосмеси	Без удобрений	N ₄₅ P ₃₀ K ₄₅	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	Среднее по травосмесям
1. Бекмания обыкновенная	57,4	64,6	68,2	63,4
2. Бекмания+Ежа сборная+Овсяница луговая	66,9	73	83,9	74,6
3. Бекмания+Лисохвост+Двукосточник	67,2	73,6	78	73,0
4. Бекмания+Кострец+Тимофеевка луговая	59,2	65,6	83,2	69,4
5. Бекмания+Тимофеевка луг+Лядвенец рогатый	70,8	73,1	75,2	73,0
6. Бекмания+Овсяница луг+Клевер гибридный	77	77,5	80,6	78,4
Среднее по дозам удобрений	66,4	71,2	78,2	
НСР ₀₅ для травосмесей	6,3			
НСР ₀₅ для удобрений	3,8			

чистом виде при дозах минеральных удобрений N₄₅P₃₀K₄₅ содержание сухого вещества сначала выросло на 2,6, а при увеличении доз до N₆₀P₆₀K₉₀ упало на 1,3. Во всех остальных злаковых травосмесях второго укоса при внесении N₄₅P₃₀K₄₅ наблюдалось снижение содержания сухого вещества от 2,4 до 6,5 %, а с увеличением доз до N₆₀P₆₀K₉₀ возрастало на 2,7-3,7 %.

Динамика урожайности сухого вещества в зависимости от доз минеральных удобрений представлена в табл. 4. Наибольшая урожайность была получена в 6 вар., причем как без удобрений, так и при N₄₅P₃₀K₄₅, но при увеличении доз удобрений до N₆₀P₆₀K₉₀ эта травосмесь уступила 2 и 4 вар. на 3,3 и 2,6 ц/га. Во всех изучаемых вариантах с увеличением доз внесения удобрений соответственно увеличилась урожайность сухого вещества: при N₄₅P₃₀K₄₅ от 0,5 до 7,2, а при N₆₀P₆₀K₉₀ от 2,1 до 17,6 ц/га.

Выводы

1. Впервые для условий Белорусского Поозерья получены данные по продуктивности бекмании обыкновенной в чистом виде, а также в смесях со злаковыми и бобово-злаковыми травами.

2. На осушенных дерново-подзолистых глееватых среднесуглинистых почвах урожайность зеленой массы бекмании в чистом виде без удобрений составила 215 ц/га, в смесях со злаковыми травами – 237,5, бобово-злаковыми – 372,5 ц/га.

3. Более высокое содержание сухого вещества наблюдалось в урожае бекмании в чистом виде и в смесях со злаковыми травами (26,7-27,1%), выход сухого вещества с гектара – максимальный в травосмеси с клевером гибридным. Содержание сухого вещества в травах второго укоса было более высоким по сравнению с первым.

4. Наибольшая урожайность как зеленой массы, так и сухого вещества в среднем за 2009-2010 гг. получена в варианте бекмания обыкновенная + овсяница луговая + клевер гибридный, как без удобрений, так и при различном фоне минерального питания.

Литература

1. Мееровский, А.С. Возделывание бекмании обыкновенной в условиях Республики Беларусь / А.С. Мееровский, Н.М. Модникова // Мелиорация – 2009. – №1(61). – С.215-221.

Summary

Modnikova N.M.

THE FORMATION OF THE SLOUGH GRASS BIOMASS IN BELARUSIAN POOZERYE

The formation of the herbage crop yield and the dry matter of the slough grass on the sod-podzolic, gley-like, medium loamy soils in agrometeorological conditions typical for Belarusian Lakeland. The total precipitation, the average daily temperatures during the vegetation period, their influence on the crop capacity, soil volume humidity, mineral fertilizers doses, cereal and legume-cereal herbage mixtures are represented in the article. It is stated that the herbage crop yield of the slough grass alone formed 215 c/ha, mixed with cereal grasses – 237.5 c/ha, mixed with legume-cereal – 372.5 c/ha. Maximum capacity of herbage and dry solid matter during the 2009-2010 period was reached in the mixture of slough grass + meadow fescue + alsike clover either without any fertilizers or with various mineral nutrition background.

Поступила 20 декабря 2010 г.