

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ НА РАЗЛИЧНЫХ ФОНАХ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ

*Е.Р. Клыга, кандидат с.-х. наук, Н.Б. Ольшевская, научный сотрудник,
Т.М. Никитина, младший научный сотрудник
РГУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
(Дата поступления статьи в редакцию 23.04.25)*

Рецензент: Лужинский Д.В., кандидат с.-х. наук

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по изучению формирования урожая зеленой массы одновидовых, бинарных и многокомпонентных злаковых и бобово-злаковых травостоев на различных фонах азотного питания, а также равномерность поступления зеленой массы по годам пользования в период 2015–2018 гг. Наименее урожайными были злаковые травостои, формирующие от 132,6–147,5 ц/га на фоне без внесения минерального азота до 332,2–357,5 ц/га зеленой массы на фоне N_{180} (по 60 кг/га д.в. азота под каждый укос). Максимально высокий урожай отмечен в варианте многокомпонентной травосмеси с люцерной и клевером луговым, сформировавшей в среднем за период исследований от 410,1 ц/га на фоне N_0 до 584,4 ц/га зеленой массы на фоне N_{180} .*

Введение. В Республике Беларусь насчитывается около 800 тыс. га укосной площади многолетних трав на пахотных землях. Из них 77,8 % представлены бобовыми и бобово-злаковыми травостоями, остальная часть – многолетними злаковыми травами.

Для современного кормопроизводства является актуальным вопрос формирования сырьевого конвейера со стабильной продуктивностью кормовых культур, а для этого требуется создание искусственных агрофитоценозов многолетних трав с продуктивным долголетием на пашне не менее 3–4 лет, пригодных для интенсивного использования.

Травостои, созданные на основе многолетних трав интенсивного типа, устойчивых к многократному использованию, позволяют получить за вегетацию 3–4 укоса зеленой массы при сенокосном режиме использования. Протеиновая и энергетическая питательность таких кормов составляет 16–19 % сырого протеина и 10,5–10,8 МДж/кг сухого вещества обменной энергии.

Целью наших исследований было изучение хода формирования урожайности надземной биомассы, проведение сравнительного анализа по продуктивности одновидовых, бинарных и многокомпонентных злаковых и бобово-злаковых травостоев на различных фонах азотного питания, а также изучение равномерности поступления зеленой массы по годам пользования.

Методика проведения исследований. Научные исследования проводились в полевых условиях на дерново-подзолистой связноресупесчаной почве, подстилаемой на глубине 50–70 см песками, со следующей агрохимическими характеристиками: кислотность рН 5,9–6,0; содержание гумуса 2,01–2,15 %, подвижного фосфора – 199–232 мг/кг, подвижного калия – 201–254 мг/кг почвы.

Закладку опыта проводили в 2014 г. (1-й год жизни травостоев), учет зеленой массы – с 2015 г. (1-й год пользования).

Фосфорные и калийные минеральные удобрения вносили в год посева (2014) под предпосевную культивацию в дозе $P_{60}K_{90}$. В 2015–2017 гг. их вносили в осенний период после проведения последнего укоса.

Азотные удобрения применяли по следующей схеме:

1. N_0 – контроль,
2. N_{30} – в период начала вегетации и после проведения каждого укоса,
3. N_{60} – в период начала вегетации и после проведения каждого укоса.

Общая площадь делянки – 60 м², учетная – 38 м², повторность – 4-х кратная. Учет урожая проводили при достижении травостоями фазы флагового листа кормоуборочным комбайном Неге-212. Ежегодно травостои формировали по три укоса.

Изучались следующие травосмеси:

1. *Фестулолиум + клевер ползучий,*
2. *Фестулолиум + клевер луговой,*
3. *Фестулолиум + люцерна,*
4. *Кострец + люцерна,*
5. *Ежа + овсяница тростниковая + фестулолиум + клевер белый,*
6. *Люцерна + овсяница тростниковая + фестулолиум + клевер белый,*
7. *Фестулолиум,*
8. *Кострец,*
8. *Кострец + овсяница луговая,*
9. *Кострец + овсяница тростниковая,*
10. *Фестулолиум + овсяница луговая + овсяница тростниковая.*

В работе использованы «Методика опытов на сенокосах и пастбищах» В.Г. Игловикова и «Методика полевого опыта» Б.А. Доспехова [5, 9].

Результаты исследований и обсуждение. Проведенные в период 2014–2018 гг. исследования свидетельствуют о том, что величина урожайности изучаемых травостоев зависит от погодных условий, от компонентного состава, от дозы вносимых азотных удобрений, а также и от года пользования травостоями.

Формирование урожайности зеленой массы. Наименее продуктивными по урожайности зеленой массы были злаковые травостои, как одно- так и многокомпонентные. При этом следует отметить, что травостои фестулолиума по уровню урожайности не уступали травостоям с участием костреца безостого (таблица 1).

На фоне безазотного питания травостои фестулолиума в чистом виде в среднем за период исследований обеспечили урожайность 144,0 ц/га, при вне-

сении N_{90} величина урожайности составила 259,7 ц/га, а при внесении N_{180} – 332,2 ц/га. При этом максимальный уровень урожайности был сформирован в 1-й год пользования (296,8 ц/га зеленой массы в среднем по вариантам), однако со 2-го по 4-й годы пользования снижался незначительно, что отображено на рисунке 1.

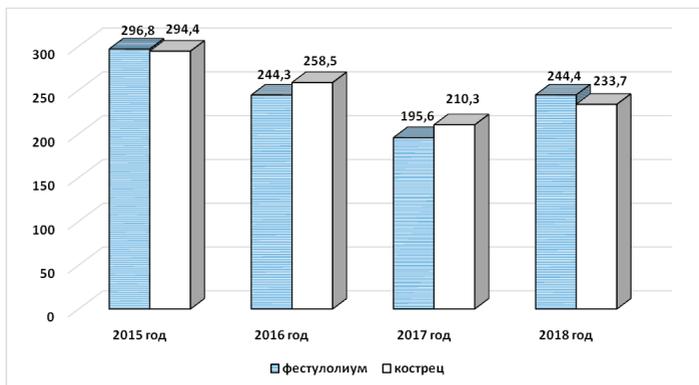


Рисунок 1. Формирование урожайности зеленой массы травостоев фестулолиума и костреца безостого по годам пользования, ц/га

Аналогичным образом формировали урожайность и травостои костреца безостого, обеспечив в 1-й год пользования (2015) на фоне безазотного питания 203,5 ц/га зеленой массы, на фоне N_{90} величина прибавки урожая составила 54,3 % (314,0 ц/га), на фоне N_{180} уровень урожайности увеличился на 79,7 %, что составило 365,7 ц/га зеленой массы в сумме за 3 укоса. Средняя величина урожайности в варианте с одновидовым посевом костреца составила 294,4 ц/га, во 2-й год пользования (2016) – 258,5 ц/га, в 3-й – 210,3 ц/га, в 4-й – 233,7 ц/га зеленой массы.

В двух- и трехкомпонентных вариантах, состоящих из злаковых трав, формировался примерно такой же уровень урожайности, как и у одновидовых травостоев. В среднем за период исследований вариант *кострец + овсяница луговая* обеспечил урожайность 254,1 ц/га, вариант *фестулолиум + овсяница луговая + овсяница тростниковая* – 239,5 ц/га зеленой массы (таблица 1).

Наиболее продуктивными были бинарные и многокомпонентные травосмеси с участием бобового компонента, от которого зависела не только величина урожайности зеленой массы, но и характер ее распределения по годам пользования.

На рисунке 2 представлен характер распределения и величина урожайности бинарных бобово-злаковых травостоев на основе фестулолиума на фоне без внесения минерального азота (N_0).

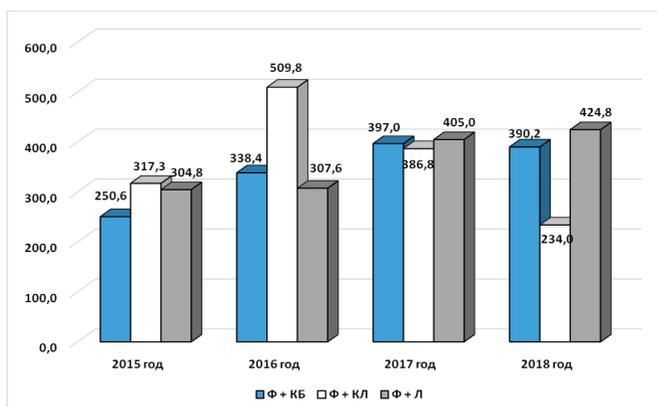
Таблица 1. Урожайность зеленой массы травостоев по годам пользования на различных фонах азотного питания, ц/га

Состав травосмеси	Доза азота, кг/га	2015 (1-й г.п.)	2016 (2-й г.п.)	2017 (3-й г.п.)	2018 (4-й г.п.)	Среднее
Фестулолиум + клевер белый	N ₀	250,6	338,4	397,0	390,2	344,1
	N ₉₀	375,9	424,4	460,6	436,0	424,2
	N ₁₈₀	391,7	498,6	522,6	471,4	471,1
Среднее		339,4	420,5	460,1	432,5	413,1
Фестулолиум + клевер луговой	N ₀	317,3	509,8	386,8	234,0	362,0
	N ₉₀	439,4	639,2	471,4	334,2	471,1
	N ₁₈₀	472,8	667,4	533,8	381,4	513,9
Среднее		409,8	605,5	464,0	316,5	449,0
Фестулолиум + люцерна	N ₀	304,8	307,6	405,0	424,8	360,6
	N ₉₀	397,1	491,8	513,2	526,6	482,2
	N ₁₈₀	463,9	577,8	559,4	602,0	550,8
Среднее		388,6	459,1	492,5	517,8	464,5
Кострец + люцерна	N ₀	296,5	368,8	419,8	473,6	389,7
	N ₉₀	393,0	614,6	521,0	518,6	511,8
	N ₁₈₀	466,5	628,2	606,8	588,4	572,5
Среднее		385,3	537,2	515,9	526,9	491,3
Ежа + овсяница тростниковая + фестулолиум + клевер белый	N ₀	287,9	278,0	375,2	291,0	308,0
	N ₉₀	423,1	505,6	460,2	450,4	459,8
	N ₁₈₀	424,1	520,2	530,0	518,2	498,1
Среднее		378,4	434,6	455,1	419,9	422,0
Люцерна + клевер луговой + ежа + овсяница луговая + тимopheевка	N ₀	339,4	463,8	398,6	438,4	410,1
	N ₉₀	427,9	589,2	516,8	511,4	511,3
	N ₁₈₀	490,0	649,4	586,5	611,6	584,4
Среднее		419,1	567,5	500,6	520,5	501,9
Фестулолиум	N ₀	206,0	108,0	111,4	150,4	144,0
	N ₉₀	315,5	256,6	200,0	266,8	259,7
	N ₁₈₀	368,8	368,4	275,4	316,0	332,2
Среднее		296,8	244,3	195,6	244,4	245,3
Кострец	N ₀	203,5	102,6	123,8	141,8	142,9
	N ₉₀	314,0	276,4	199,0	240,0	257,4
	N ₁₈₀	365,7	396,6	308,2	319,4	347,5
Среднее		294,4	258,5	210,3	233,7	249,2
Кострец + овсяница луговая	N ₀	213,5	129,4	112,8	134,4	147,5
	N ₉₀	321,5	278,4	194,8	234,4	257,3
	N ₁₈₀	369,7	401,6	292,6	366,0	357,5
Среднее		301,6	269,8	200,1	244,9	254,1
Фестулолиум + ов-	N ₀	194,0	93,0	118,4	124,8	132,6

Состав травосмеси	Доза азота, кг/га	2015 (1-й г.п.)	2016 (2-й г.п.)	2017 (3-й г.п.)	2018 (4-й г.п.)	Среднее
сяница луговая + овсяница тростниковая	N ₉₀	319,4	247,4	200,6	250,4	254,5
	N ₁₈₀	378,4	360,6	288,0	343,2	342,6
Среднее		297,3	233,7	202,3	239,5	243,2

В 1-й год пользования (2015) минимальной была урожайность в варианте *фестулолюм + клевер белый*, составляющая 250,6 ц/га зеленой массы. На второй год пользования величина урожайности выросла на 87,8 ц/га, что составило 338,4 ц/га зеленой массы в сумме за вегетацию. Урожайность на 3-й и 4-й годы пользования была примерно одинаковой, составляя 397,0 и 390,2 ц/га соответственно. При внесении азотных удобрений величина урожайности значительно увеличивалась, составляя на фоне N₉₀ в 2015 г. 375,9 ц/га, в 2016 г. – 424,4 ц/га, в 2017 г. – 460,6 ц/га и в 2018 г. – 436,0 ц/га зеленой массы.

Аналогичным образом увеличивался уровень урожайности и на фоне N₁₈₀. В среднем за годы пользования величина урожайности зеленой массы на фоне без минерального азота составила 344,1 ц/га, на фоне N₉₀ – 424,2 ц/га, на фоне N₁₈₀ – 471,1 ц/га.



Примечание: Ф – фестулолюм, КБ – клевер белый, КЛ – клевер луговой, Л – люцерна

Рисунок 2. Урожайность зеленой массы бинарных бобово-злаковых травостоев на основе фестулолиума на фоне без внесения минерального азота по годам пользования, ц/га

В варианте *фестулолюм + клевер луговой* отмечался иной характер распределения величины урожая по годам пользования, что объясняется биологией роста и развития клевера лугового. На фоне без внесения минерального азота в 1-й год пользования суммарная за вегетацию урожайность составила 317,3 ц/га. Максимально высокий уровень урожайности отмечался во 2-й год пользо-

вания травостоем – 509,8 ц/га. В дальнейшем уровень урожайности снижался, составляя 386,8 ц/га в 3-й год пользования и 234,0 ц/га зеленой массы на 4-й год пользования травостоем, что на 275,8 ц/га, или более чем в 2 раза меньше относительно 2-го года пользования, т.е. долевое распределение величины урожая по годам пользования составило 21,9; 35,2; 26,7 и 16,2 % соответственно.

При внесении минерального азота величина урожайности также значительно возрастала. На максимальном фоне N_{180} в 1-й год пользования было получено 472,8 ц/га, во 2-й год пользования – 667,4 ц/га, в 3-й – 533,8 ц/га, в 4-й – 381,4 ц/га зеленой массы в сумме за вегетацию.

Бинарный вариант *фестулолиум* + *люцерна* достигал максимально высокого уровня урожайности лишь к 3-му году пользования, что объясняется биологией роста и развития люцерны.

На фоне N_0 в варианте *фестулолиум* + *люцерна* величина урожайности в 1-й год пользования составила 304,8 ц/га, оставаясь на таком же уровне и во 2-й год пользования – 307,6 ц/га зеленой массы в сумме за вегетацию. На 3-й год пользования отмечалось увеличение уровня урожайности на 97,4 ц/га, что составило 405,0 ц/га зеленой массы. И в 2018 г., т.е. на 4-й год пользования, суммарная величина урожайности составила 424,8 ц/га.

Травостой *фестулолиума* с *люцерной* также был отзывчив на внесение минерального азота. Средняя по годам пользования величина урожайности на фоне N_0 составила 360,6 ц/га, на фоне N_{90} – 482,2 ц/га (+121,6 ц/га), на фоне N_{180} – 550,8 ц/га (+190,2 ц/га) зеленой массы.

В бинарном варианте *кострец* + *люцерна* долевое распределение величины урожая по годам пользования составило 19,0; 23,7; 26,9 и 30,4 % соответственно. В абсолютном выражении на фоне N_0 в 1-й год пользования было сформировано 296,5 ц/га, во 2-й год пользования 368,8, в 3-й – 419,8 ц/га, в 4-й – 473,6 ц/га зеленой массы.

При внесении минерального азота также возрастала и величина урожайности, составляя на фоне N_{180} 466,5; 628,2; 606,8 и 588,4 ц/га зеленой массы соответственно по годам пользования. Величина средней за 4 года пользования урожайности составила 389,7 ц/га на фоне N_0 , 511,8 ц/га на фоне N_{90} (+122,1 ц/га) и 572,5 ц/га на фоне N_{180} (+182,8 ц/га).

Многокомпонентный вариант *ежа* + *овсяница тростниковая* + *фестулолиум* + *клевер белый* на фоне без внесения минерального азота обеспечил среднюю по годам пользования (2015–2018 гг.) урожайность зеленой массы 308,0 ц/га, на фоне N_{90} – 459,8 ц/га (+151,8 ц/га), на фоне N_{180} + 498,1 ц/га (+190,1 ц/га). Максимальная урожайность формировалась ко 2-му году пользования, оставаясь в дальнейшем на достаточно высоком уровне. На примере варианта с внесением N_{90} суммарная за вегетацию величина урожайности составила 423,1 ц/га в 1-й год пользования, во 2-й год пользования увеличилась до 505,6 ц/га, в 3-й год пользования – 460,2 ц/га и в 4-й – 450,4 ц/га зеленой массы.

Более продуктивной по уровню урожайности зеленой массы была многокомпонентная травосмесь *люцерна* + *клевер луговой* + *ежа* + *овсяница луговая*

+ *тимофеевка*, обеспечившая среднюю за период исследований урожайность зеленой массы 501,9 ц/га. Максимальный уровень урожайности формировался ко 2-му году пользования (2016) за счет входящего в состав клевера лугового, и оставался в последующем на достаточно высоком уровне благодаря люцерне.

На фоне N_0 величина урожайности составила в 1-й год пользования 339,4 ц/га, во 2-й год пользования – 463,8 ц/га, в 3-й – 398,6 ц/га, в 4-й – 438,4 ц/га зеленой массы.

Внесение минерального азота обеспечивало увеличение величины урожая зеленой массы. На фоне N_{90} урожайность по годам пользования составила 427,9; 589,2; 516,8 и 511,4 ц/га соответственно. Максимально высокой была урожайность на фоне N_{180} , составляя 490,0; 649,4; 586,5 и 611,6 ц/га соответственно.

Долевое участие величины урожайности по годам пользования на примере варианта с внесением N_{180} имело следующий характер распределения: 21,0 % в 1-й год пользования, 27,8 % во 2-й год пользования, 25,1 % в 3-й и 26,2 % на 4-й год пользования изучаемым травостоем, т.е. можно говорить о равномерном распределении величины урожая зеленой массы по годам пользования в данном варианте, а также о наиболее высокой его продуктивности в сравнении со злаковыми и бинарными бобово-злаковыми травостоями.

Выводы

1. Урожайность зеленой массы изучаемых нами травостоев в период исследований 2015–2018 гг. была достаточно высокой и зависела от погодных условий, компонентного состава, а также продолжительности (года пользования) их использования.

2. Изучаемые варианты со злаковыми видами многолетних трав, как в чистом виде, так и в составе травосмесей, максимальный уровень урожайности формируют в 1-й год пользования, во 2-й и последующие годы пользования величина урожайности снижается, особенно на фоне без внесения минерального азота.

3. Внесение азотных удобрений является обязательным приемом при возделывании многолетних злаковых трав, увеличивающим урожайность зеленой массы. Изучаемые травостои злаковых трав на фоне N_0 формировали 132,6 (*фестулолиум* + *овсяница луговая* + *овсяница тростниковая*) – 147,5 (*кострец* + *овсяница луговая*) ц/га зеленой массы, на фоне N_{90} уровень урожайности увеличился до 254,5 (*фестулолиум* + *овсяница луговая* + *овсяница тростниковая*) – 259,7 (*фестулолиум*) ц/га. Урожайность изучаемых вариантов на фоне N_{180} составила 332,2 (*фестулолиум*) – 357,5 (*кострец* + *овсяница луговая*) ц/га зеленой массы.

4. Величина урожайности и характер ее распределения по годам пользования бинарных и многокомпонентных бобово-злаковых травостоев определяется не только погодными условиями вегетации, но и входящим в состав бобовым компонентом.

5. Наименее продуктивным из изучаемых бинарных вариантов был травостой с участием клевера ползучего, формирующий по годам пользования 339,4; 420,5; 460,1 и 432,5 ц/га зеленой массы. Величина урожайности также зависела от уровня азотного питания, составляя в среднем за период исследований (2015–2018 гг.) 344,1 ц/га на фоне N₀, 424,2 ц/га на фоне N₉₀ и 471,1 ц/га на фоне N₁₈₀.

Вариант с клевером луговым был более урожайным и максимально высокий уровень урожайности формировал во 2-й год пользования, что составило 409,8; 605,5; 464,0 и 316,5 ц/га зеленой массы в среднем по годам пользования.

Наиболее урожайными были бинарные варианты с люцерной, формирующие 385,3–388,6 ц/га в 1-й; 459,1–537,2 ц/га во 2-й; 492,5–515,9 ц/га в 3-й и 517,8–526,9 ц/га зеленой массы в 4-й год пользования.

При внесении азотных удобрений величина урожайности возрастала, составляя в среднем по вариантам 360,6–389,7 ц/га на фоне N₀, 482,2–511,8 ц/га на фоне N₉₀, 513,9–550,8 ц/га на фоне N₁₈₀.

6. Многокомпонентные изучаемые варианты бобово-злаковых травосмесей характеризовались высоким уровнем урожайности и стабильным характером ее распределения по годам пользования. Вариант с участием клевера ползучего обеспечил 378,4; 537,2; 515,9 и 526,9 ц/га зеленой массы, вариант с участием люцерны и клевера лугового – 419,1; 567,5; 500,6 и 520,5 ц/га зеленой массы соответственно по годам пользования.

Внесение минерального азота окупалось увеличением величины урожайности зеленой массы, составляющей 308,0 ц/га на фоне N₀, 459,8 ц/га на фоне N₉₀, 498,1 ц/га на фоне N₁₈₀ в варианте *ежа + овсяница тростниковая + фестулOLIUM + клевер белый* и 410,1; 511,3; 584,4 ц/га соответственно в варианте *люцерна + клевер луговой + ежа + овсяница луговая + тимофеевка*.

Литература

1. Cernoch, V. Benefits of *Festulolium* varieties in European agriculture / V. Cernoch, O. Groenbaek // Proceedings of the 18th Symposium of the European Grassland Federation. – Wageningen, the Netherlands, 15-17 June, 2015. – Vol. 20: Grassland and forages in high output dairy farming systems. – P. 386-388.
2. Frankof-Lindberg, B.E. Digestibility and fibre content of leaves and straw of three *Festulolium* hybrids during spring regrowth / B.E. Frankof-Lindberg, K.-F. Olsson // Proceedings of the 21th General Meeting of the European Grassland Federation / Grassland Science in Europe. – Uppsala, Sweden, 9-12 June 2008. – Vol. 13: Biodiversity and Animal Feed Future: Challenges for Grassland Production. – P. 456-458.
3. Lyszczarz, R. Ilościowe i jakościowe parametry oceny wybranych odmian kostrzewy lakowej, zycicy trwalej i Festulolium. / R. Lyszczarz // Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. – 2001. – №474. – P. 225-233.
4. Великдань, Н.Т., Желтопузов В.Н. Динамика накопления биомассы урожая в одновидовых и смешанных посевах многолетних трав // Сб. науч. тр. Всерос. НИИ овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 2, № 9. – С. 214–220.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

6. Клыга, Е.Р. Фестулолиум агробиологические аспекты возделывания: аналитический обзор / Е.Р. Клыга, П.П. Васько. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 68 с.

7. Лазарев, Н.Н. Урожайность и ботанический состав бинарных и многокомпонентных травосмесей с клевером ползучим (*Trifolium repens* L.) при интенсивном использовании / Н.Н. Лазарев, Т.В. Костикова // Изв. ТСХА. –2013. – № 4. – С. 85-94.

8. Листков, В.Ю. Продуктивность бинарной травосмеси на основе люцерны в зависимости от фона минерального питания / В.Ю. Листков, А.Ф. Петров // Вестник НГАУ. – 2019. – № 1 (50). – С. 133-138.

9. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / В.Г. Игловиков [и др.]. – М: ВИК, 1971. – 233 с.

FORMATION OF GREEN MASS YIELD OF CEREAL AND LEGUME-CEREAL GRASS STANDS ON VARIOUS BACKGROUNDS OF NITROGEN NUTRITION OVER THE YEARS OF USE

E.R. Klyga, N.B. Olshevskaya, T.M. Nikitina

The article presents the results of the studies on the formation of green mass yield of single-species, binary and multi-component cereal and legume-cereal grass stands on various backgrounds of nitrogen nutrition, as well as the uniformity of green mass supply over the years of use for 2015-2018. The least productive were cereal grass stands, forming from 132.6–147.5 c/ha without application of mineral nitrogen to 332.2–357.5 c/ha of green mass against the background of N_{180} (60 kg/ha of active ingredient of nitrogen for each mowing). The highest yield was observed in the option of a multi-component grass mixture with alfalfa and red clover, which formed on average over the period of research from 410.1 c/ha against the background of N_0 to 584.4 c/ha of green mass against the background of N_{180} .

УДК 633.3:631.5

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА СКОРОСТЬ ВЛАГООТДАЧИ ПРИ ПРОВЯЛИВАНИИ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

Н. С. Яковчик¹, доктор с.-х. наук, доктор экон. наук, **Н. Н. Зенькова²**,
канд. с.-х. наук, **О. Ф. Ганущенко²**, канд. с.-х. наук, **О. В. Зенькова²**

¹Белорусский государственный аграрный технический университет
²Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины»

(Дата поступления статьи в редакцию 16.06.2025)

Рецензент: Лужинский Д.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по установлению влияния технологических приемов (площение стеблей) бобовых трав специальными устройствами и способов скашивания (в расстил и валок) на